

BULLETIN VOLCANOLOGIQUE

Organe de la SECTION DE VOLCANOLOGIE
de l'Union géodésique et géophysique internationale.

ANNÉE 1924

N. 2.

Oct., Novem., Décem.

I. — NOTICES SUR LES VOLCANS

PROF. MOTONORI MATSUYAMA

OF IMP. UNIVERSITY OF KYOTO

Recent studies of volcanology in Japan.

The volcanic activity in Japan is such an ordinary event that the nation, as a whole, does not feel any interest in it unless it be of a special nature. The volcanoes, as generally accepted, are distributed in eight separate zones.

These are:

- 1.—The *TISIMA Zone*, which starts at the south of Kamtchaka Peninsula and runs south-westward along the Tisima Islands to the centre of Hokkaidô. — Simusirizima, Akan-dake and others belong to this zone.
- 2.—The *NASU Zone*, starts at the west of Sôya Strait, N. of Hokkaidô, and runs southward along the central range of mountains of northern Honsyû. — Tarumai-san, Usu-san, Koma-ga-dake, Bandai-san, Asama-yama, etc.
- 3.—The *IWAKI Zone*, parallel to the west of the former and on a much smaller scale. — Chôkay-san, etc.
- 4.—The *HUZI Zone*, running from the central part of Honsyû southward into the Pacific Ocean. — Huzi-san, Osima, Minami — Iwôzima, etc.

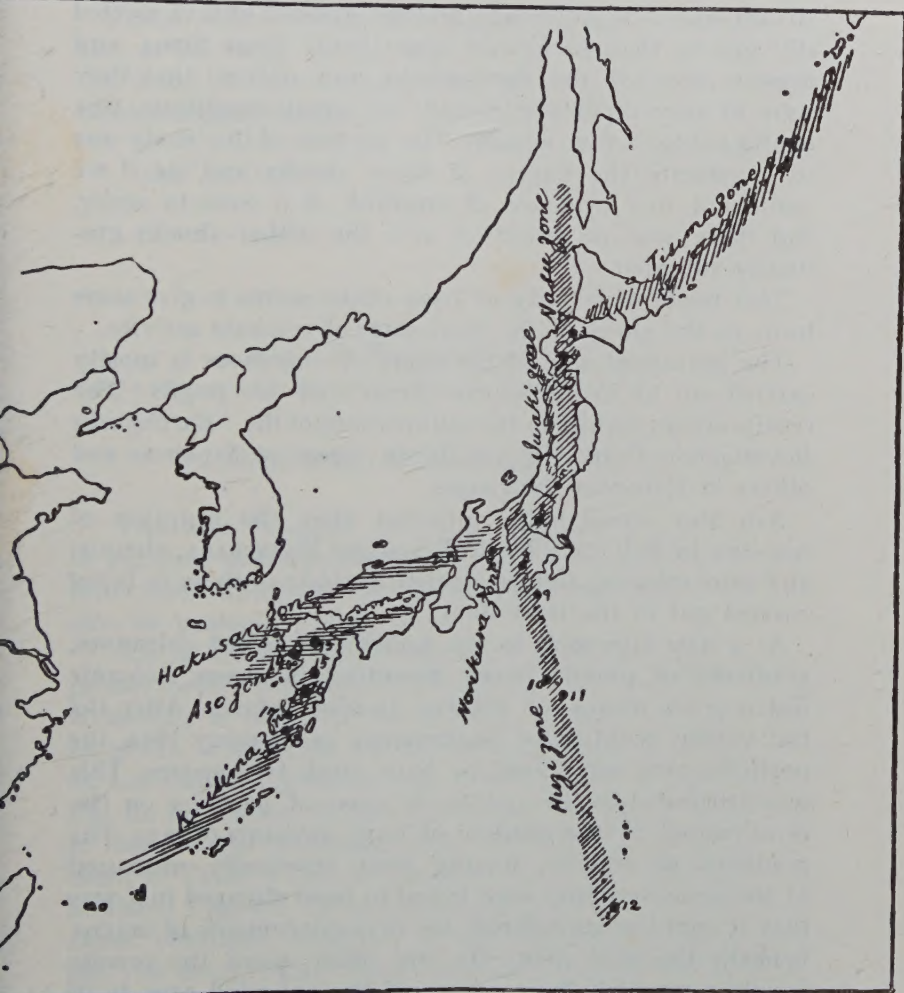
- 5.—The *NORIKURA Zone*, which is also in the centre of Honsyû but to the W. of the preceding one. — Norikura-ga-dake, etc.
- 6.—The *HAKUSAN Zone*, running in E. W. direction along the Japan Sea side of western Honsyû. — Some extinct volcanoes and many hot water springs belong to this zone.
- 7.—The *Aso Zone*, which runs parallel to the south of the latter one, along the northern part of Sikoku and through the central Kyûsyû. — The celebrated Bepp hot spring is in this zone; Aso-san, Unzen-dake, etc.
- 8.—The *KIRISIMA Zone*, which starts in central Kyûsyû and runs southward along the west of Ryûkyû Islands. — Kirisima-yama, Sakura-zima, etc.

Of these volcanoes, Asama-yama was very active from September 1920 till May 1922. Aso-san was active from March 1919 till September 1920, and, after a quiet period of twentyfour months, was again active for the whole of 1923. Next to these Tarumai-san in Hokkaidô, Mihara-yama in the island of Osima in the S. of central Honsyû and Kirisima-yama in Kyûsyû are nearly as active.

Sakura-zima has been generally quiet since the last violent eruption of 1914 except for slight activity in January 1918.

The most interesting of the phenomena related to volcanoes, was the earthquake of Dec. 8th. 1922, in the vicinity of Unzen-dake, Kyûsyû. This earthquake was strong enough to destroy some hundred residences and kill about thirty people. Now, towards the end of 1791, just 130 years before the last shock, a series of earthquakes occurred in this district, at the end of which, on Feb. 25th. 1792, a lava stream was forced out. The opening was about 200 m. below the summit. The lava ran down along the eastern slope for about 2-3 km. Still further back, in 1657, i. e. 135 years before the eruption just mentioned, this volcano had also shown activity pouring out a lava stream from a spot nearer the summit. This lava stream was about 1-2 km. long. With this knowledge of the past the suspicion

Map showing the Volcanic Zones and the Volcanoes
in Japan active during 1914-1924.



- | | | |
|----------------|--------------------------|-------------------|
| 1. Raikôkê-tô. | 7. Yakedake (Iwôdake). | 13. Aso. |
| 2. Simusiri. | 8. Hakone. | 14. Unzendake. |
| 3. Tarumai. | 9. Miharayama in Oshima. | 15. Kirisima. |
| 4. Komagatake. | 10. Bayonnaise Rock. | 16. Sakurazima. |
| 5. Kattadake. | 11. Smith Rock. | 17. Iwôzima. |
| 6. Asama. | 12. Minami-Iwozima. | 18. Suwanosezima. |

arose as to whether this earthquake of Dec. 1922, might not be a forerunner of another eruption. If this were the case the probability was that the opening for the lava stream would be still lower, and the amount of lava ejected still greater than in former cases. Prof. TOSHI SHIDA and myself observed the earthshocks, and noticed that they were of very rapid period and very small amplitude; this continued for a few months. The purpose of this study was to investigate the nature of these shocks and see if we could not find evidence of eruption, if it were to occur. But there was no eruption and the after-shocks gradually subsided.

This mode of activity of Uzen-dake seems to give some hints to the study of the final stage of volcanic activity.

The geological side of the study of volcanoes is mostly carried out by Prof. BUNJIRO KOTO and his pupils. The results are published in the publications of the "*Earthquake Investigation Committee*," of Japan; some in Japanese and others in European languages.

Ash and lapilli were collected after the eruption of Aso-san in Feb. 1924, by Prof. STOUSHI MATSUBARA, chemist and mineralogist, and an analytical study of these is being carried out in his laboratory.

As a new approach to the knowledge about volcanoes, gradients of gravity were measured in many volcanic districts; by means of Eötvös torsion balance. After the last violent eruption of Sakurazima in January 1914, the northern area was found to have sunk two metres. This was attributed to the sudden decrease of pressure on the crust caused by the outflow of large amounts of lava. The gradients of gravity, having been repeatedly measured at the same stations, were found to have changed in a way that it could be considered due to displacements of magna beneath the said area. On the other hand the precise levelling revealed the recovery of the subsided area to its original level.

The distribution of gradients of gravity in the vicinity of Unzen-dake was quite different to what might be expected in a nonvolcanic district of similar topography. When we see a mountain of conical shape we might expect the gradients of gravity to be arranged in radial directions.

The gradients in the vicinity of Unzen-dake were, however, nearly parallel in direction and, generally, towards the N. E.

Similar observations were made at Aso-san, Osima and also at the Bepp hot spring.

It looks like a very promising field to carry on similar volcanological studies.

Oct. 8th. 1924.

PROF. L. FERNANDEZ NAVARRO

DE LA UNIVERSIDAD Y DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES DE MADRID

Datos sobre el volcanismo canario.

Las islas Canarias, con una actividad volcánica que se extiende probablemente sin interrupción desde el mioceno hasta nuestros días, han llamado fuertemente la atención de geólogos y geógrafos.

En la historia de la Vulcanología juegan un papel de primer orden por haber inspirado a L. VON BUCH y A. DE HUMBOLDT la teoría de los cráteres de levantamiento. Fué en efecto la observación del Teide con su grandioso circo de Las Cañadas y sobre todo la de la enorme caldera central de La Palma, lo que hizo nacer en la mente de aquel la idea de los levantamientos. HUMBOLDT, que visita primero el Teide y recorre despues bajo la protección del ministro URQUIJO, la America española, tan fecunda en volcanes, confirma, completa y vulgariza la teoría imaginada par VON BUCH. Todo ello en los primeros años del siglo XIX.

Reinó esta hipótesis de una manera absoluta en el campo de la Vulcanología durante un cuarto de siglo, y aunque vivamente combatida desde 1831 par PREVOST, CORDIER, POULET SCROPE y otros, no fué definitivamente abandonada hasta el último cuarto del pasado siglo, como consecuencia de los magistrales estudios de FOUQUÉ con motivo de su expedición al Santorino.

Desde la época de VON BUCH, muchos han sido los geólogos, algunos de fama mundial, que visitaron el Archipiélago; pero sin embargo estas visitas rápidas y casi siempre siguiendo los itinerarios trillados, no han dado lugar a trabajos verdaderamente importantes, y las Canarias son todavía muy imperfecta y fragmentariamente conocidas. Apenas podemos citar como de interés las contribuciones de BARKER-WEBB y BERTHELOT (1835-49), SAINT-CLAIRE DEVILLE (1846 y 1848-59), HARTUNG (1857 y 1862), FRITSCH (1867-68), VIERA y CLAVIJO (1868-69), ROTHPLETZ y SIMONELLI (1890), SIMONY (1892-93), K. SAPPER (1906) y muy especialmente las del profesor CALDERÓN desde 1880 hasta bien entrado el siglo actual. Este fué el primero en aplicar los modernos métodos de la micrografía al estudio de las rocas de Tenerife y Gran Canaria, en una época en que aún se decía despectivamente que “ las montañas no se pueden mirar al microscopio.

El último trabajo de conjunto sobre las Canarias es el de GAGEL y deja bastante que desear como información bibliográfica y como interpretación de datos (1).

Por estas razones creo útil hacer un resumen de los conocimientos adquiridos sobre Geología de Canarias y sobre los problemas que su estudio sugiere, tanto bajo el punto de vista puramente vulcanológico, como en el orden tectónico y aún en el de la hoy candente cuestión de la historia del Atlántico Norte.

Casi todas las ideas esbozadas en este breve resumen se encuentran mas ampliamente desarrolladas en mis anteriores estudios sobre Canarias (2).

(1) C. GAGEL. *Die mittelatlantischen Inseln*. En los “ Handbuch der Regionalen Geologie ”. Heidelberg, 1910. 8 páginas dedicadas al Archipiélago Canario, con 8 ilustraciones.

(2) He aquí la lista de estas publicaciones, por orden cronológico:

1908. — *Observaciones geológicas en la isla de Hierro (Canarias)*. “ Memorias de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. ”. T. V. mem. 4ª.

1910. — *Sobre la erupción volcánica del Chinyero (Tenerife)*. Conferencia. Publicada en el “ Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. ”.

El archipelago canario está formado par siete grandes islas y siete islotes, que pueden distribuirse en los tres grupos siguientes: (fig. 1).

-
1910. — *Mas sobre el volcan Chinyero*. " Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. „.
1911. — *Erupción volcánica del Chinyero (Tenerife) en Noviembre de 1909*. " Anales de la Junta para Ampliación de Estudios „. T. V, mem. 1ª.
- „ — *Observaciones al pretendido descubrimiento del cretáceo en la isla de Hierro*. " Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. „.
- „ — *Mas sobre el pretendido descubrimiento del cretáceo en la isla de Hierro*. " Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. „.
1912. — *Nuevos datos sobre el volcan Chinyero (Tenerife)*. " Bol. de la R. Soc. esp. Hist. Nat. „.
1916. — *Sobre el Teide y Las Cañadas*. Conferencia. Resumida en el " Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. „.
1917. — *Le Pic du Teyde et le cirque de Las Cañadas à Ténériffe*. " C. — R. de l'Acad. des Sc. de Paris „. T. CLXV.
- „ — *Sur la structure et la composition pétrographique du Pic du Teyde*. " C. — R. de l'Acad. des Sc. de Paris „. T. CLXV.
- „ — *Sur la non existence du Crétacé dans l'île de Hierro (Canaries)*. " C. — R. de l'Acad. de Sc. de Paris „. T. CLXV.
- „ — *El Teide y la Geologia de Canarias*. Conferencia. Publicada por el Casino de Santa Cruz de Tenerife y reproducida en la Revista " Ibérica „, de Tortosa (Tarragona).
1918. — *Sur la constitution de l'île de Gomera*. " C. — R. de l'Acad. de Sc. de Paris „. T. CLXVII.
- „ — *El aprovechamiento del Teide*. Revista " Ibérica „, de Tortosa (Tarragona).
- „ — *Observaciones geológicas en la isla de Gomera (Canarias)*. " Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales „. Serie geológica, mem. n. 23.
1919. — *Algunas consideraciones sobre la constitución geologica del archipiélago canario*. " Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. „.
- „ — *Las erupciones de fecha historica en Canarias*. " Mem de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. „ T. XI, mem. 2ª.
1921. — *A propósito de una caída de polvo en Canarias*. " Mem. de la R. Soc. esp. de Hist. Nat. „ Tomo del cincuentario.
1924. — *Estudios hidrogeológicos en el Valle de La Orotava*. Santa Cruz de Tenerife.

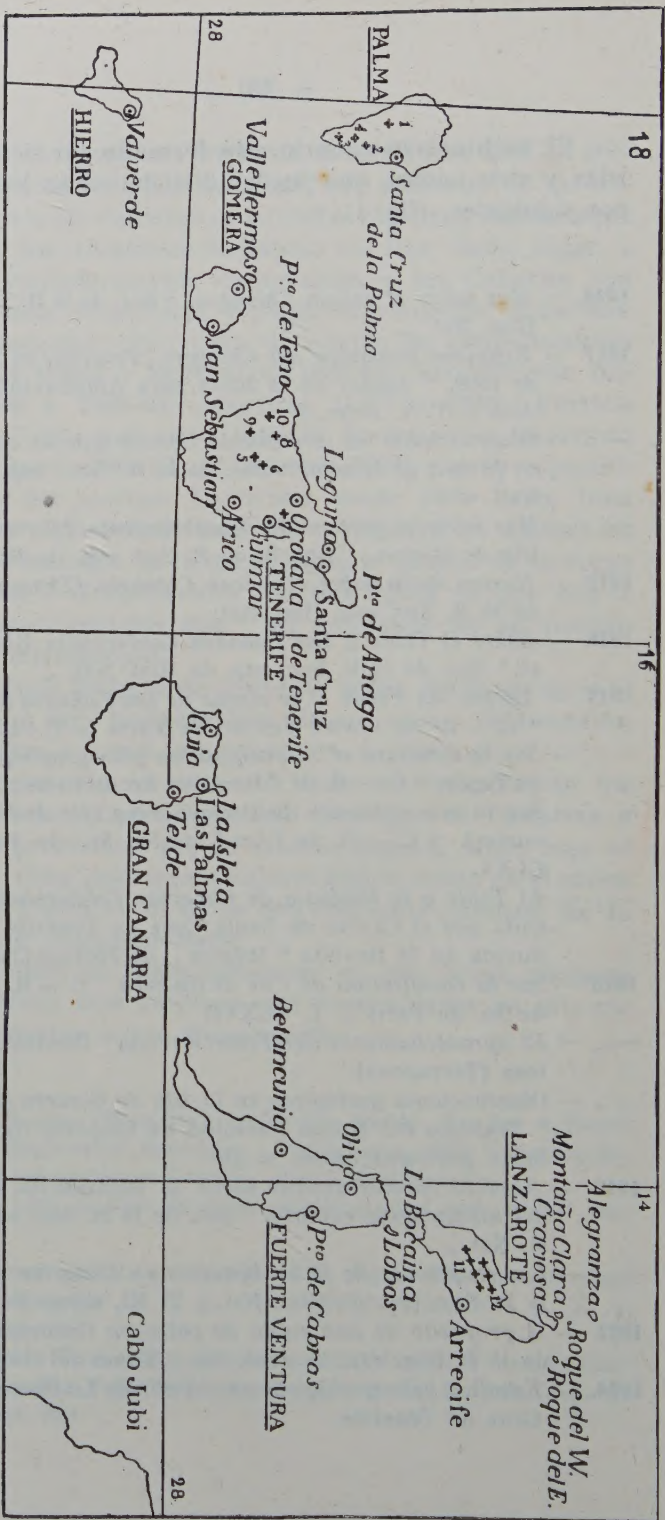


Fig. 1. — Mapa del archipiélago canario, con indicación de los volcanes de fecha conocida.

1. Erupción de Los Llanos (1585); 2. Id. de Tifalate (1646); 3. Id. de Fuencaiente (1677); 4. Id. del Charco (1705?); 5. Id. de Siete Fuentes (1604); 6. Id. de Fasnía (1605); 7. Id. de Güimar (1704); 8. Id. de Garachico (1706); 9. Id. del Chahorra (1738); 10. Id. del Chinyero (1909); 11. Id. del Timanfaya (1730-36); 12. Id. del Tío, Montaña del Fuego y Tiguaton (1824).

I. Grupo oriental constituido por las islas Lanzarote y Fuerteventura y los siete islotes. Dista de la frontera costa africana (Cabo Jubi) unos 120 kilómetros.

II. El grupo central que forman Gran Canaria, Tenerife y Gomera. La primera dista del grupo oriental 85 kilómetros; entre ella y Tenerife hay un canal de 60 km.; el que separa a Tenerife de Gomera es de 27 km.

III. Grupo occidental, integrado por La Palma (a 92 km. de Tenerife) y Hierro (a 65 km. de Gomera).

Cada uno de estos grupos constituye una unidad, bien individualizada dentro de la unidad general del archipiélago. La porción norte de Fuerteventura se continúa exactamente en Lanzarote, siendo idéntico a ambas el islote de Lobos situado entre ellas. En un trabajo anterior hemos hecho resaltar la identidad de estructura y composición de las tres islas del grupo central. Analogías semejantes pueden comprobarse entre las islas occidentales; el “Golfo” de Hierro es la mitad enhiesta de una caldera cuya otra mitad está hundida en el mar, sin mas diferencia con la famosa caldera de La Palma que las dimensiones mucho mayores del accidente herreño.

En cada uno de los grupos existe una isla con volcanes activos, entendiendo como tales los que hicieron erupción en el periodo histórico; estas islas son, Lanzarote entre las orientales, Tenerife entre las centrales y La Palma del grupo occidental.

Aparatos volcánicos perfectamente conservados y lavas tan frescas como las de las mas recientes erupciones conocidas, existen en casi todas las islas. Citemos como ejemplo: en Fuerteventura, la montaña de Gairía y su malpaís correspondiente (1); en Gran Canaria, los volcanes y corriente lávica del Roque de la Isleta; en Hierro los volcanes del Julan y su extenso malpaís (2). El material que han vomit-

(1) El término “malpaís” equivale exactamente al francés *cheire* y representa por lo tanto la superficie descubierta de una corriente lávica que conserva todavía su aspereza primitiva.

(2) La única isla que no parece tener volcanes modernos es Gomera, que en realidad puede considerarse como prolongación de la punta occidental de Tenerife y no tiene por lo tanto individualidad propia. Su constitución es idéntica a la de las montañas de Teno que constituyen el extremo occidental de Tenerife.

tado estos volcanes frescos es siempre un basalto feldespático rico en vidrio, con pequeños y no abundantes fenocristales, frecuentemente de estructura fluidal; es exactamente la roca expelida por la erupciones de fecha conocida.

Pero téngase en cuenta que la historia de Canarias no empieza realmente hasta la fecha de su conquista por el caballero normando JUAN DE BETHANCOURT, es decir, a fines del siglo XV, cuando el antiguo mundo llevaba ya casi una treintena de siglos de verdadera historia. Es pues muy verosímil que todas estas erupciones de perfecta conservación sean contemporáneas de otras de fecha conocida, y que en realidad todas las Canarias deban considerarse como focos volcánicos activos.

Aún pudiéramos agregar, en este orden de consideraciones, la frecuencia con que en todo el archipiélago se registran emanaciones gaseosas de diversa naturaleza, especialmente carbónicas, así como la existencia en todas las islas de manantiales fuertemente mineralizados. Gran Canaria es una verdadera esponja, que por todas partes deja escapar el gas carbónico. Esta misma isla, Fuerteventura y Lanzarote, exhalan por algunas partes gases combustibles (metano ?) (1). Hay aguas minerales muy conocidas en todas estas islas citadas, en Hierro, en Tenerife y en La Palma.

*
* *

A pesar de lo corto de la era histórica en Canarias, intentaremos dar una idea de la periodicidad del volcanismo en cada una de las islas y en el conjunto del Archipiélago. Advertiremos antes que no hay dos erupciones históricas que se hayan realizado por la misma boca.

LANZAROTE. El primer paroxismo de que se tiene noticia es la enorme erupción de Timanfaya, que cubrió con sus lavas un espacio de mas de 200 kilómetros cuadrados. Empezó en Setiembre de 1730 y persistió el fenómeno eruptivo con breves interrupciones hasta Abril de 1736.

(1) En un pozo de Jinamar (Gran Canaria) hay una exhalación de gas combustible que se ha canalizado y que se utiliza para la cocina del cortijo en que está situado.

En Abril, Setiembre y Octubre de 1824 se verifican respectivamente las erupciones de Tao, Montaña Nueva del Fuego y Tiguaton. Los tres volcanes jalonan una fractura paralela y muy próxima a la de 1730-1736. Estas pequeñas erupciones, que por su modalidad son idénticas a la del siglo XVIII, parecen una modesta réplica de la misma.

TENERIFE. Los primeros datos que se tienen de erupciones en esta isla son dudosos. Se refieren a una tradición guanche segun la cual funcionaron volcanes en el distrito de Taoro (Valle de La Orotava) hacia 1430; una referencia de CADAMOSTO, marino veneciano, en 1484; otra por fin del diario de COLON, en 1492, que parece aludir al propio Teide.

La erupción mas antigua de que hay datos seguros es la de Siete Fuentes, de muy poca importancia, en Diciembre de 1604. En Febrero del año siguiente hay un paroxismo algo mas importante en Fasnía. Ambas emisiones se pueden considerar como dos momentos de una sola, màxime cuando se vé que las bocas eruptivas no distan una de otra mas de cinco kilómetros.

Tambien son casi contemporáneas las erupciones siguientes, de Güimar (Diciembre de 1704) y de Garachico (Mayo de 1706). En este caso las bocas eruptivas estan bastante lejanas, la primera en la vertiente meridional de la isla y la segunda en la banda norte; pero se asegura que los terremotos y ruidos subterráneos que acompañaron a la primera se sintieron en La Orotava y en toda la ladera septentrional con mas intensidad que en Güimar mismo.

Tambien tiene gran importancia la erupción del Chahorra o Pico Viejo en Junio de 1798, que rellenó de lavas una buena parte del circo de las Cañadas. En los primeros dias se abrieron hasta cuatro bocas escalonadas a lo largo de una generatriz del cono del Pico Viejo, la mas alta a unos 3000 metros sobre el mar. La emisión de lavas se verificó en varias veces durante tres meses.

La última erupción en Tenerife y la mas reciente de todo el Archipiélago es la del Chinyero, en Noviembre de 1909. Duró diez dias y fué poco importante por la cantidad de materiales expulsados.

LA PALMA. La primera erupción conocida, de bastante importancia, tuvo lugar en Los Llanos, en Abril de 1585.

La segunda (Tigalate) corresponde a 1646 y es sin duda la mas considerable de esta isla, no habiendo cesado la actividad desde el 2 de Octubre al 18 de Diciembre. La de Fuencaliente (Noviembre de 1677 a Enero siguiente) parece una réplica atenuada de la de Tigalate. Tambien es acaso una repercusión de la de 1646, la de El Charco, cuya fecha está dudosa (1705 ?).

Parecen pues reducirse las erupciones de La Palma a dos principales, las de 1585 y 1646; esta última que fué la mas importante, ofrece dos réplicas, las de 1677 y 1705, separadas por intervalos de tiempo mas cortos. No hay la menor noticia de erupciones anteriores a 1585 ni durante los dos siglos largos transcurridos.

Resulta de los anteriores datos que la isla de Lanzarote es la menos activa. Una gran erupción (1730-1736) y otra muy pequeña sobrevenida casi un siglo despues (1824), con tres bocas eruptivas de las cuales dos estan dentro del campo lávico de la primera y una muy próxima a él. Hubo tres siglos de inactividad antes de la primera erupción y va transcurrido otro desde la segunda; el espacio de tiempo entre ambas se acerca al siglo (88 años).

Tenerife es la isla mas activa de todo el Archipiélago. Tras del siglo XV que parece debió ser de gran actividad, permanece inactiva durante todo el XVI. Despues, si consideramos por las razones ya dichas que las erupciones de Siete Fuentes y Fasnía constituyen una sola unidad, y otra las de Güimar y Garachico, los periodos entre las sucesivas erupciones son de 112, 99, 93 y 111 años, es decir, casi exactamente un siglo como término medio. Si la periodicidad subsiste, debe esperarse un nuevo paroxismo para los primeros años del siglo XXI.

A la isla de La Palma la corresponde un lugar intermedio como actividad eruptiva. Sus cuatro paroxismos se realizan en el transcurso de 120 años, separados por intervalos de 61, 31 y 28 años. No hay actividad alguna en los dos siglos anteriores a la gran erupción de 1585 in en los 219 años transcurridos despues de la de El Charco (1705?).

Si consideramos ahora la periodicidad en conjunto en todo el Archipiélago, veremos que los intervalos varían mucho; desde 19 años entre las erupciones de Los Llanos (La Palma) y Siete Fuentes (Tenerife) a 85 entre la última

erupción de Lanzarote y la del Chinyero en Tenerife. Este hecho aboga por la idea de una cierta independencia entre los depósitos magmáticos que alimentan la actividad de cada isla. Pero al mismo tiempo, indica que esta independencia no es absoluta, la consideración de que las erupciones se interpolan de tal manera que nunca estan simultáneamente activas dos islas (1).

*
* *

Como es natural, entre las erupciones de fecha historica, la mejor conocida bajo todos los puntos de vista es la del Chinyero, en Tenerife, que es tambien la mas moderna (1909). Vamos pues a recordar sus particularidades y a servirnos de ella como tipo de comparación para todas la demás.

El paroxismo del Chinyero, que fuè precedido de un largo periodo de temblores y ruidos subterráneos, tiene todos los caracteres de una erupción excéntrica de tipo estromboliano. Como tal erupción excéntrica, la boca de salida es completamente exterior al grupo volcánico principal, que es aquí el macizo Teide-Pico Viejo; el proceso de la emisión de toda clase de productos es poco regular, la duración del fenómeno (diez días) es de un valor medio. Correspondiendo al tipo estromboliano, propio de un magma bastante fluido, hay proyección de lavas fragmentadas con vapores blanquecinos que no forman volutas y tan poco espesos que permiten ver los objetos a su través.

Los fragmentos lanzados por el volcan salen al rojo pero en el aire mismo se tornan negros y cuando llegan al suelo tienen el aspecto de escorias negras, brillantes, y nunca el de cenizas. El surtidor que forman es a menudo bastante oblicuo, de escasa altura relativamente, y sin llamas.

(1) Unicamente constituiria excepcion el paroxismo poco importante de El Charco en La Palma, cuya fecha, no segura, oscila entre 1705 y 1725; acercándose a la primera coincidiría con la Güimar-Garachico, y si ha sido hacia la segunda resulta muy proxima a la de Timanfaya, con la que se confundiría tambien por la proximidad de sus bocas eruptivas.

Cuando las masas de lava lanzadas son de volumen considerable, han experimentado un movimiento giratorio y se han enfriado bastante durante su trayecto aéreo, constituyen bombas estrombolianas características. En el caso mas general llegan al suelo bastante pastosas aún para aplastarse a consecuencia del choque y formar masas que los aldeanos comparaban por su forma a boñigas de vaca. Los de menor tamaño conservan un aspecto de escorias mas o menos fragmentadas, hasta llegar a semejarse a un polvo fino de carbón.

Todos los materiales que el volcan lanza violentamente a la atmósfera, son azotados por el alisio y transportados a distancias tanto mas considerables cuanto mayor es su grado de tenuidad; se ha recogido polvo finisimo de la erupción en la Punta del Hidalgo, situada a unos 52 kilómetros en línea recta. Alrededor de los orificios de salida se ha edificado una montañita poco regular en forma de herradura, abierta hacia el rumbo NW. Por la escotadura se han vertido las lavas.

La emisión de estas ha empezado despues de un breve periodo exclusivamente explosivo. Son unas lavas muy fluidas que se solidifican rápidamente en la superficie, la cual casi siempre es terrosa y muy accidentada (*block-laven*); sin embargo en algunos puntos próximos al volcan y poco abarrancados hay trechos en que se forman superficies lisas o cordadas (*fladen-laven*). La densidad media de estas lavas es de 2,9.

Las fumarolas cubren al principio el cono y toda la corriente lávica, que aparecen envueltos en una nube blanquecina. Rápidamente se van reduciendo y localizando, dejando la superficie cubierta de manchas blancas que tambien han desaparecido despues en su mayor parte.

Las del cono dan olor sulfuroso, son neutras y dejan un depósito que a veces consiste únicamente en azufre y que siempre es muy rico en este elemento. Presentan como es natural un color amarillento y parecen completamente anhidras. Las temperaturas registradas en ellas alcanzaron a 800° y 860°.

Aunque estas fumarolas del cono acaban siempre por ser amarillas, en ciertos momentos ofrecen color rojo y en otros una mezcla abigarrada de ambos colores y del blanco.

Este color rojo, que desaparece siempre cuando baja la temperatura de la fumarolas hizo pensar al principio en la existencia del sulfuro de arsénico, en el selenio, en ciertos cloruros metálicos y en otras sales. Pero demostrado por el análisis que ninguno de estos cuerpos existía en los sublimados, hubimos de buscar por otro camino la causa de la coloración roja, que luego nos explicamos satisfactoriamente. El azufre, en efecto, toma color rojo a temperatura poco superior a la de fusión, perdiendo dicho color lentamente cuando la temperatura baja de un modo paulatino. Se comprende que este cuerpo alcanzaba en la boca de las fumarolas una temperatura conveniente y se cubría de una capa de azufre rojo, hasta que la temperatura descendía al fin y el cuerpo tornaba a su color amarillo característico (1).

Las fumarolas de las lavas estaban formadas casi exclusivamente, cuando yo pude observarlas, por anhídrido carbónico con una cantidad variable de vapor de agua e indicios de ácido clorhídrico. En su contacto, el papel de tornasol previamente humedecido se enrojecía. Eran blancas o algo verdosas y los sublimados contenían sobre todo cloruro amónico con pequeñas cantidades de otros cloruros (magnésico, sódico, férrico). La mayor temperatura registrada en estas fumarolas es de 650°.

Revisando los relatos de los otros paroxismos de fecha histórica, se comprueba que este caracter de erupción estromboliana excéntrica que ofrece el Chinyero es general a todas ellas, dominando los fenómenos efusivos a los explosivos y formándose por consecuencia conos pequeños destinados a una vida efímera.

Todas las erupciones de La Palma, la primera de Lanzarote y la de Güimar-Garachico en Tenerife, se describen en terminos que pudieran aplicarse exactamente a la del Chinyero. No se conocen relatos de la de Siete Fuentes-Fasnia, pero los restos de ellas son idénticos a los de la erupción del Chinyero.

(1) Cuando de vuelta de nuestra excursión desembalamos los ejemplares recogidos, nos encontramos con la sorpresa de que los trozos que habíamos guardado de un color rojo vivo, se habían vuelto en su totalidad amarillos.

La segunda de Lanzarote (Tao, Montaña Nueva del Fuego, Tiguatón). sin cambiar tampoco de carácter ofrece una curiosa particularidad. Al final del fenómeno, cuando la actividad volcánica se extinguía, el Tiguatón vomitó dos gresos surtidores de agua hirviendo y salada que formaban dos columnas de unos 40 metros de altura, semejando a dos grandes geiseres en erupción. Este mismo fenómeno, pero mas atenuado, parece que ocurrió tambien al concluir la erupción del volcan de Tao.

En la erupción de Timanfaya se afirma que al principio hubo momentos de carácter vulcaniano, pero predominando de todos modos mucho el estromboliano. Hay tambien emisión de gases pestilentes que matan a los ganados, y en la costa, a continuación de un paroxismo submarino, aparece una enorme cantidad de peces muertos. Es por último notable que en algunas de las bocas eruptivas, despues de los 188 años transcurridos, se conserven temperaturas elevadísimas. BRUN encontró la de 140° a diez centímetros de profundidad y 360° a los sesenta centímetros. Es corriente la experiencia de quemar palos metiéndolos por las rendijas del suelo, y asar carnes y cocer aguas sin mas que excavar una pequeña cueva y meterlas en ella. Sin duda la montaña está en comunicación por profundas grietas con algun depósito de magma fundido o incandescente, que será el foco calorífico. No hay olor alguno y de las grietas no sale en la actualidad mas que aire caliente.

El olor pestilente — olor de azufre segun los relatos — se señala tambien en la erupción de Fuencaliente (La Palma).

La erupción del Chahorra es la única conocida de tipo lateral entre las históricas. Tiene tambien carácter estromboliano, pero se singulariza por la falta de fenómenos precursores y la salida continua y tranquila de lavas durante largos periodos. Las bocas eruptivas estan en la ladera del macizo volcánico principal (Teide-Pico Viejo), dentro del circo o Somma de las Cañadas. Se habla insistentemente de la presencia de llamas y de emisiones oblicuas, haciéndose notar la falta de olores sulfurosos.

..

Para darnos cuenta de cómo estan distribuidos en el espacio los materiales petrográficos que integran el archipiélago Canario, revisemos rápidamente lo que de tal problema se sabe con respecto a cada una de las islas. De intento prescindiremos de los escasos materiales sedimentarios que podrían señalarse, de los que mas adelante nos ocuparemos independientemente.

En *Tenerife* hay tres zonas de rocas eruptivas antiguas en que parecen apoyarse todos los restantes materiales de la isla; las sierras de Teno y Anaga, y unos pequeños apuntamientos inmediatos a San Lorenzo y Adeje, junto a la costa meridional. En Teno se trata de rocas traquíticas y basálticas muy alteradas y profundamente erosionadas. En la sierra de Anaga existen los mismos materiales, a los que se agregan fonolitas y trozos sueltos de una roca holocristalina de tipo gabroide profundamente alterada (barranco de Almeida y otros sitios). Fragmentos sueltos de rocas granudo cristalinas (sanidinita, traquita de egrina, sienita) se encuentran de cuando en cuando par toda la isla y abundan como enclaves en las fonolitas y traquifonolitas de "El Sombrerito" (sobre Vilaflor) y de La Fortaleza (sobre la Guancha).

En las tres puntas antes señaladas, que ocupan los vértices del gran triángulo que es *Tenerife*, se apoya una enorme cúpula rebajada — la porción media de la isla — que por encima de los 2000 metros se abre en un circo o caldera elíptica de 20×12 kilómetros de diámetro, con un contorno que pasa de 60 kilómetros. El fondo del circo se halla a una altitud media de 2100 metros y su pared culmina en el Guajara a los 2700 metros.

En la sección de las paredes se ve que la cúpula está formada esencialmente, de abajo a arriba, par fonolitas, traquifonolitas y traquitas hololeucocratas, intercalándose entre ellas algunas corrientes de labradoritas y basaltos. Todos estos mantos lávicos se vierten uniformemente hacia el exterior de la caldera, estando atravesados en algunos puntos par pitones de materiales mas antiguos, como el ingente monolito de Agua Mansa, en el valle de La Orotava.

En el interior de la caldera surge el macizo del Teide, que se eleva unos 1700 metros sobre el fondo de la misma. Entre los materiales interiores y las paredes del circo queda una especie de callejón circular incompleto, de fondo plano y arenoso, que recibe el nombre de Cañadas.

El suelo de estas se halla en gran parte cubierto en la base por una traquifonolita grís (Cañada Blanca) y fonolitas egirínicas azuladas; son los materiales mas viejos del interior de la caldera.

El macizo teideano se apoya en tres contrafuertes. Uno es el Pico Viejo o Chahorra, al oeste, con un gran crater de explosión cuyas paredes dejan ver mantos de fonolitas, traquifonolitas, traquiandesitas, todas muy vítreas. Es otro la Montaña Cumplida o de la Abierta, al noreste, mas baja y que apenas asoma par entre las lavas modernas del Teide. Por último la Montaña Blanca al sur, es una cúpula de hialotraquita rojiza cubierta de pomez. La Montaña Rajada, inmediata a la Montaña Blanca, pero ya en el fondo del circo, es una masa de obsidiana negra toda cruzada por grietas que a veces constituyen verdaderos abismos.

Se alza por último en el centro de todo esto el Teide propiamente dicho, que hacia los 3.500 metros ofrece la huella de un gran crater — La Rambleta — del que sale cegándole completamente el piton terminal — El Pan de Azucar — con un pequeño crater culminante al estado de fumarola (3.706 m. s. m.). Por la Rambleta se ha vertido una serie de corrientes negras de hialoandesitas y traquitas vítreas que forman un curioso feston en todo el contorno. El Pan de Azucar apenas deja reconocer en su masa una andesita muy vítrea profundamente alterada par la acción constante de las fumarolas.

Sobre el manto que forma la serie de rocas traquifonolíticas vertiéndose al exterior de Las Cañadas han surgido en muchos puntos los materiales de las erupciones históricas, cada vez mas básicas (andesitas, labradoritas, basaltos).

Muy análoga a la serie de rocas tinerfeñas, aunque menos variada y completa, es la que integra la isla de *Gran Canaria*. Faltan erupciones de fecha conocida, pero los basaltos feldespáticos de Jinamar y la Isleta, superpuestos a todos los demás materiales de la isla, son seguramente muy modernos.

Los mas antiguos productos eruptivos se encuentran al oeste y noroeste, y consisten en una alta meseta traquifonolítica que se apoya en un basalto antiguo, muy alterado, lleno de minerales secundarios: ceolitas, calcita, formas variadas de la sílice, etc. Estas rocas son alcanzadas en algunos puntos por los enormes barrancos que disecan la isla, como el de Tejeda, no siendo raro encontrar en ellos trozos sueltos de rocas hipogénicas cristalinas.

A esta serie petrográfica se superponen traquitas y fonolitas, las últimas con enclaves de rocas holocristalinas alteradas. Con ellas alternan nuevos basaltos, muy visibles en los litorales occidental y septentrional de la isla, pero que en las porciones central y de levante estan cubiertas por productos sueltos (lápolis rojos basálticos) vomitados en un largo periodo explosivo que debe ser ya bastante moderno a juzgar por la perfecta conservacion de muchos de sus cráteres.

Las rocas pizarreñas verdes o gris-verdosos que aparecen cerca de la costa oriental, en la base de la formación anterior, fueron consideradas como sedimentarias por los primeros observadores. Son fonolitas mas o menos alteradas como ya lo hizo constar CALDERON. Tambien son fonolitas o traquifonolitas descompuestas los pretendidos “ pórfidos antiguos „ de Hartung.

La serie petrográfica es muy completa en *La Palma*, donde ofrece así mismo una distribución muy sencilla. Sabido es que hacia el centro norte de la isla se encuentra la famosa caldera de Taburiente, circo de disposición análoga a la del de Las Cañadas de Tenerife, pero de menores dimensiones y sin formación reciente interior que equivalga al macizo teideano. Este colosal crater explosivo es el que principalmente sugirió a VON BUCH la idea de los cráteres de levantamiento.

En su interior y en la parte alta del barranco de las Angustias que le dá salida hacia el mar, aparece la masa holocristalina que sin duda constituye el zócaio de la isla. Las rocas son diabasas, esexitas, sienitas eleolíticas, etc., todas muy alteradas y llenas de minerales secundarios (aragonito, epidota, clorita, ceolitas, etc.). Dichas rocas y otras grano-cristalinas (gabro, hiperstenita, sanidinita) forman enclaves en la serie siguiente (Roque de los Muchachos,

La Calderita...) y aun en los basaltos de época histórica (Mazo, Montaña de las Cabras.....).

Sobre estos cimientos plutónicos se apoya la serie traquidolerítica (basanitas, basaltos feldespáticos y nefelínicos, fonolitas, nefelinitas, limburgitas tefritas, etc.) divididas claramente en otras dos; una de materiales mas antiguos alterados y abarrancados, al norte de la Cumbre Vieja; otra mucho mas fresca, al sur.

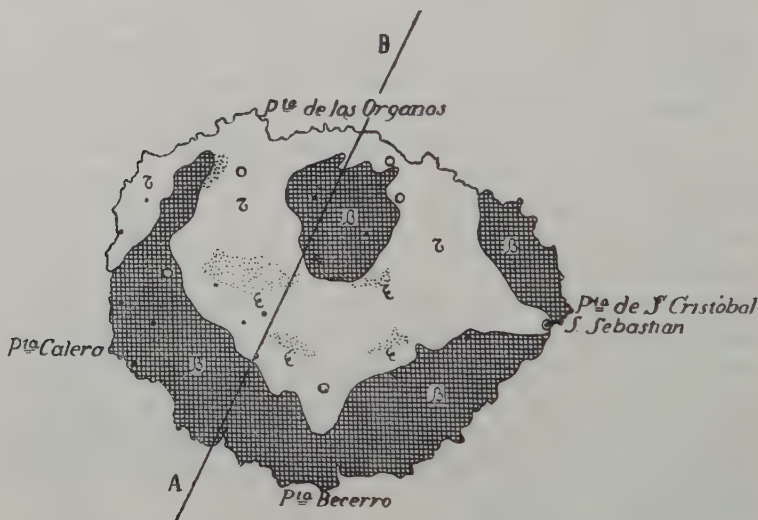


FIG. 2. — Distribución de los materiales en la isla de Gomera.

- T. Rocas del núcleo, traquifonolíticas.
- B. Rocas periféricas, basaltoides
- E. Lápis y demas materiales sueltos.

Esta parte mas moderna es poco visible porque a través de ella se han abierto paso las grandes erupciones históricas que todo lo han cubierto con sus lavas y sus productos explosivos.

En la pequeña y abrupta isla de *Hierro*, los materiales anteterciarios se reducen a algunos breves diques de diabasa y sanidinita que deben ser apófisis de una base holocristalina no visible.

El núcleo parece estar formado por una masa traquítica, cubierta por la serie basáltica (basaltos plagioclásicos, tefritas nefelínicas y con olivino, limburgitas y andesita hornobléndica). Sobre las series de estos materiales se alzan los

conos de restos del Julan, muy modernos, que han dado salida a lavas formadas por basalto plagioclásico.

Las rocas mas antiguas que forman núcleo en *Gomera* son una serie traquifonolítica de caracter muy alcalino (traquitas, traquifonolitas y fonolitas de egirina), que se alzan en agudos "roques", y masas irregulares por el centro de la isla. Estos materiales estan atravesados por diques de andesita augítica (barranco de Piedra Gorda en Agulo) y de traquiandesita alterada (ladera derecha del barranco de Hermigua). Veáanse las figuras 2^a y 3.^a



FIG. 3. — Isla de Gomera. Sección par la linea AB de la figura anterior.

Sobre esta serie viene otra mas moderna y menos importante de lavas solo básicas (labradoritas, basaltos) cuya emisión ha debido ir acompañada de pocos fenómenos explosivos. Entre ambas series ha transcurrido un periodo considerable de tranquilidad, porque la primera está fuertemente erosionada.

Faltan las rocas de aspecto reciente, siendo la única isla en que esto ocurre. En cuanto a los materiales del zócalo holocristalino tambien escasos, son sobre todo diabasas, que se encuentran sueltas por los barrancos de la banda norte y formando enclaves en las rocas de la serie básica superior. En el barranco de Macayo hay tambien un dique de sanidinita.

En cuanto a los materiales de *Lanzarote*, el predominio corresponde a formaciones lávicas modernas, de caracter basáltico sobre todo. Dos macizos antiguos-tambien de basalto — sobresalen de entre la masa general al norte y al sureste de la isla; Famara y Los Ajaches, respectivamente.

De la misma naturaleza son los productos de las erupciones históricas que cubren la porción central; lavas feldespáticas de tipo dolerítico, predominando en las de 1730-1736 la enstatita y en las de 1824 la augita.

Las rocas menos básicas del periodo anterior solo son visibles por la base de los Ajaches, en pequeños apuntemientos de traquita andesítica. Las rocas de cimentito no estan representadas mas que por escasos y pequeños enclaves de hiperstenitas. Lanzarote es en suma, en contraposición a Gomera, la isla de los materiales basálticos modernos.

Las *Isletas* son pequeños domos volcánicos jóvenes, de naturaleza basáltica. Es posible que contengan enclaves de materiales mas antiguos, pero no estan apenas exploradas.

Fuerteventura, muy interesante por varios conceptos, es la isla de mas viejo aspecto y en la que las rocas del zócalo estan mas ampliamente representadas. Afloran potentes los materiales holocristalinos, predominando entre ellos las sienitas y diabasas y encontrándose tambien gabros y dioritas. Todo el conjunto forma al noroeste un macizo de 35×15 kilómetros, que se eleva en algunos puntos a mas de 700 metros de altitud.

Parece seguir en antigüedad a estos materiales la gran masa de viejos basaltos (el "trapp" de Hartung) que forman la península meridional (Jandía), donde está el punto culminante de Fuerteventura a poco menos de 900 metros.

Sobre la gran masa de rocas plutónicas se apoya directamente el manto de las volcánicas antiguas, relativamente ácidas: traquitas, traquifonolitas, andesitas piroxénicas. Entre ellas se habla de "pízzarras oscuras" que se habrían tomado por materiales de metamorfismo, pero que por lo que yo he podido ver no son sino fonolitas de fractura laminar. Tambien se citan calizas cristalinas y aun hemos podido ver algun ejemplar que tiene en efecto el aspecto de ellas, pero que no conocemos *in situ*. Lo que abunda extraordinariamente y toma apariencias de marmoles y alabastros es el travertino superficial que emplean en la fabricacion de cales y que exportan en abundancia a todo el resto del Archipiélago.

Hay por último emisiones muy importantes de lavas completamente modernas (basaltos feldespáticos), que conservan grandes conos de restos sumamente frescos.

El conocimiento de los materiales petrográficos de Canarias es muy deficiente, pues los únicos trabajos de conjunto que existen, los del profesor CALDERÓN, datan de 1875 a 1880, cuando empezaban a dar fruto las investigaciones de micropetrografía y aún no se habían iniciado los estudios químicos de la escuela norte-americana hoy tan en boga. Sabemos sin embargo bastante para reconocer una gran uniformidad en el proceso eruptivo de todo el archipiélago, con pequeñas diferencias locales para las diferentes islas.

Se vé que por todas partes la serie volcánica parece apoyarse en un núcleo plutónico de rocas holocristalinas en que predominan diabasas, sienitas muy alcalinas y sanidinitas, sin que falten los tipos gabroides, las hiperstenitas y algunas otras especies petrográficas. Los dos grandes núcleos de estas rocas (Fuerteventura y La Palma) estan sin estudiar todavía.

Esta base o zócalo comun holocristalino debe estar dispuesta sobre el fondo atlántico en domos alargados paralelos de dirección SW. a NE. aproximadamente, separados por profundas depresiones marinas. Los sondeos cableros, a que tanto debe el conocimiento de la topología submarina, demuestran que los sucesivos surcos van siendo mas profundos cuanto mas occidentales y que su perfil transversal es disimétrico, estando siempre las máximas profundidades junto a la tierra mas occidental. Esta disposicion constante se presta a curiosas interpretaciones sobre las que algun dia insistiremos.

El cimientto plutonico soporta sobre sí una enorme serie de materiales eruptivos, que parece apoyarse sobre él directamente, *sin intermedio de material sedimentario alguno*. En efecto, ni se han encontrado nunca rocas sedimentarias en el contacto de las plutónicas, ni los enclaves de estas últimas denotan el paso a través de materiales que no sean hipogénicos.

El complejo volcánico se inicia en la base por un grupo traquítico en el que se intercalan a veces masas potentes de basaltos antiguos muy alterados, con sus olivinos transformados en bowlingita y la vacuolas llenas de minerales secundarios.

Conforme ascendemos de nivel los materiales van virando a tipos mas básicos, siempre de caracter alcalino : traquifo-

nolitas, fonolitas de egiirina, siendo caracter comun a todos los materiales la abundancia del titano, bien en la forma de esfena si las rocas son ácidas o neutras, bien en la de rutilo y titanomagnetita cuando son claramente básicas. Este complejo eruptivo, muy rico en variadas especies, constituye la masa principal del archipiélago. Su emision corresponde al periodo de mayor actividad volcánica, como lo demuestran los restos de sus grandes bocas eruptivas; caldera de Taburiente en la Palma, la de Tirajana en Gran Canaria, acaso El Golfo en Hierro y el circo de Las Cañadas en Tenerife, para no citar sino lo mas importante.

Hay por último, cubriendo esta masa y ocultándola en gran parte con sus corrientes lávicas, una serie de erupciones de caracter claramente básico: basaltos, labradoritas, limburgitas. etc. A esta serie, muy monótona y uniforme, corresponden todas las erupciones de fecha conocida, siempre de tendencia dolerítica, ricas en vidrio, muy básicas, poco alcalinas y con titano abundante.

Así como la serie traqui - fonolítico - andesítica forma el núcleo del archipiélago, la basáltica superpuesta a ella ocupa una posición periférica, tanto en conjunto como en detalle. Se vé a sus rocas predominar en las islas exteriores (Palma, Hierro, Lanzarote), y dentro de cada isla recubrir sus laderas dejando energir en el centro a los materiales mas ácidos (Gomera, Tenerife, Gran Canaria). La distribucion en Fuerteventura ofrece particularidades que no es esta ocasion de señalar.

La serie eruptiva completa no está bien representada mas que en las islas de La Palma y Fuerteventura. Lo general es que los tramos mas visibles sean los centrales y el básico final, como ocurre en Tenerife y Gran Canaria. Los elementos de esta serie última faltan casi por completo en Gomera y son por el contrario muy abundantes en Lanzarote. En Hierro el macizo de la isla es traquítico, pero es poco visible porque le cubren casi totalmente los basaltos de la serie mas moderna.

Carecemos de datos completamente seguros sobre la edad de los materiales volcánicos mas antiguos de Canarias, pero todos los indicios son de que su salida se remonta por lo menos al principio de los tiempos neógenos. Hay que ver en el archipiélago por lo tanto, un centro eruptivo en que

la actividad viene manifestándose sin interrupcion a través de los tiempos geológicos, desde el mioceno inferior hasta nuestros días.

*
* *

Repetidas veces se ha venido hablando de la existencia de materiales estratificados ante-terciarios en las islas Canarias. Estas, segun algunos géólogos, apoyarían sus macizos eruptivos en un zócalo sedimentario mas o menos antiguo, resto acaso de una masa continental preexistente. Los datos que hasta ahora poseemos no justifican en modo alguno semejante hipótesis.

Ya hemos afirmado anteriormente que en ninguna parte se han encontrado materiales de origen externo, interpuestos entre los volcánicos que forman casi toda la porción visible de las islas, y el zócalo plutónico holocristalino en que se apoyan. Donde los grandes barrancos o los acantilados costeros disecan los macizos insulares poniendo a nuestra vista secciones de centenares de metros, no hay huella alguna de otra clase de estratificación que la determinada por las corrientes lávicas superpuestas y los lechos de tobas ígneas que separan unas de otras las erupciones sucesivas.

Si en los albores de la Litología pudieron tomarse por pizarras paleozoicas ciertas rocas verdosas de Gran Canaria, Fuerteventura y alguna otra isla, hoy se sabe positivamente que se trata de fonolitas pizarrosas mas o menos alteradas. Tambien es dispensable, por la época en que se hacía la mención, el que algun autor (W. VON KNEBEL, 1907) hablase de huellas glaciares en el valle de San Roque (Gran Canaria), atribuyéndolas a una glaciación ante-miocena. Con referencia a la isla de Fuerteventura se ha señalado la existencia de montañas de mármoles y de jaspes. Los primeros no son sino calizas travertínicas de redisolución que rellenan algunas hoquedades de los basaltos. En cuanto a los pretendidos jaspes, se trata de traquitas areniscosas de colores claros que suelen formar cúpulas o volcanes homogéneos de dimensiones considerables, como la conocida montaña de Tindaya.

Mas recientemente, el botánico PITTARD trajo entre los materiales recogidos en Canarias un fosil algo rodado, pro-

cedente segun él de la isla de Hierro, que clasificado por J. COTTREAU y P. LEMOINE resultó ser un erizo cenomanense; *Discoidea pulvinata* Desor, var. *major*. Sobre este pretendido hallazgo, que desde el primer momento juzgué una equivocación, se fantaseó ampliamente por los devotos de la Atlantis platoniana y por los partidarios de una reciente desmembración de las Canarias del continente africano. En nota posterior he demostrado de manera indudable que el argumento es equivocado y que en adelante no se le podrá invocar de buena fé. (1)

Los mas antiguos sedimentos reconocidos en el archipiélago no pasan en antigüedad del mioceno medio (Helveciense) y su posición es siempre periférica. Existen fósiles al parecer de esta edad en la isla de La Palma, mas particularmente en el barranco de las Angustias, pero no han sido objeto de un estudio sistemático. En la gran caldera de la misma isla, junto a Taburiente, hay una toba caliza muy moderna con hojas y frutos de *Persea indica* y *Pinus canariensis* a que se mezclan *Ancylus fluviatilis* y diversa especies de *Helix*.

Tambien son muy modernos los restos orgánicos reconocidos hacia la desembocadura de algunos barrancos de la región de Anaga en Tenerife. Ocupan hoy mesetas a poco metros sobre el mar y parecen depósitos de estuario en que se mezclan moluscos marinos y de agua dulce.

De Fuerteventura se han determinado moluscos miocénicos, pero se ignora su posición aunque se sabe que proceden de las inmediaciones de Puerto Cabras, junto a la costa oriental. En el interior de esta isla, en Lanzarote y en algunas otras, hay unas acumulaciones terrosas con caracoles terrestres (*Helix*, *Stenogyra*), nidos de *Anthophora*, etc. probablemente de origen eoliano, que a veces alcanzan varios metros de espesor. Tambien hemos reconocido en Fuerteventura antiguas playas arenosas, hoy levantadas hasta 8 y 10 metros sobre el actual nivel, con sub-fósiles en que se mezclan caracoles y chuchangos (*Helix*), perrillos (*Stenogyra*) y burgados (*Turbo*).

(1) Veáse : *Sur la non existence du Crétacé dans l'île de Hierro (Canaries)*. C. R. Acad. Sc., t. 167 (1917), pag. 796.

Recubriendo uniformemente a toda clase de materiales y adaptándose a las desigualdades del suelo, abunda por todo el archipiélago un travertino calizo algo arcilloso que con frecuencia empasta numerosos *Helix* y *Cyclostoma* y que siempre encierra restos de las rocas volcánicas subyacentes. La formación de este travertino es un fenómeno comun a los otros archipiélagos nordatlánticos y a toda la cuenca mediterránea occidental. Pero en ninguna parte creemos que alcance la importancia que en la isla de Fuerteventura, de donde le exportan a todo el archipiélago para emplearle en la fabricación de cales; no es raro que sus masas alcancen en algunos puntos hasta 25 metros de espesor (La Peña, Jandía, por ejemplo), y encima de la playa de Tarife hemos visto canteras de las que sacan bloques y sillares de grandes dimensiones.

La isla en que las formaciones sedimentarias alcanzan mas desarrollo y donde han sido objeto de mas detenido estudio, es la de Gran Canaria. ROTHPLETZ y SIMONELLI han reconocido al noreste de la misma y no lejos de Las Palmas, dos extensas terrazas yuxtapuestas, una superior a mas de 100 metros sobre el nivel del mar y otra inferior que no pasa de 15 metros. Nosotros hemos reconocido otra intermedia a unos 30 metros, bien desarrollada a lo largo de la costa septentrional, sobre todo al norte de Arucas. (1) Todas estas planicies se elevan a partir de su borde hacia el interior de la isla, y sus términos superiores llegan a alcanzar altitudes próximas a los 300 metros; conglomerados a 285 metros en el alto de la Cancela y a 270 en la montaña de Paterna.

La altiplanicie superior está formada, de arriba a abajo, por los términos siguientes:

1.º Travertino calcáreo-margoso con espesor variable pero nunca muy considerable.

2.º Gravas y conglomerados estratificados, de origen volcánico, en que falta casi totalmente el elemento calcáreo; espesor siempre considerable.

(1) Proponiéndonos publicar en el "Bulletin volcanologique", una bibliografía del archipiélago, suprimimos en este trabajo muchas indicaciones bibliográficas.

3.º Arenisca floja y marga sabulosa de origen marino con restos fósiles; espesor hasta de 10 metros.

4.º Caliza amarillenta fosilífera; de medio a un metro de espesor.

5.º Corrientes lávicas en número y espesor variable, pudiendo faltar totalmente.

6.º Arena y cantos sueltos alternando con arenisca y conglomerado, sin fósiles.

7.º Formación submarina de pomez, sin estratificación, muy potente, a que llaman por su color "canto blanco". Se explota para la edificación por su ligereza y fácil labra.

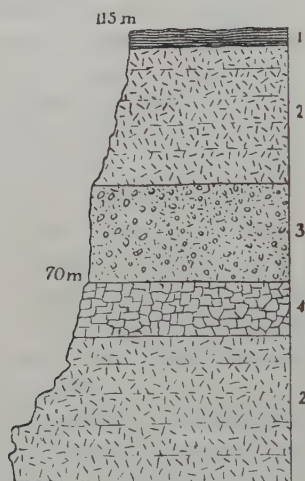


FIG. 4. — Corte de los materiales sedimentarios de Gran Canaria en el barranco de Las Rehoyas.

1. Tierras sueltas lateríticas; 2. Corrientes lávicas; 3. Formación fina de playa con muchos fósiles, sobre todo hacia su base; 4. Conglomerado. (Las alturas son sobre el fondo del barranco).

La figura 4.^a representa los términos superiores tal y como aparecen en el corte del barranco de Las Rehoyas, cerca de Las Palmas.

La planicie inferior, sobre la cual se ha edificado la ciudad de Las Palmas, está formada por una capa poco gruesa de derrubios con *Helix*, superpuesta a conglomerados y areniscas que contienen muchos restos fósiles, indicando una formación pleistocena.

En la costa de Santa Catalina, entre Las Palmas y el Puerto de la Luz, se puede reconocer una formación del cuaternario superior de que dá idea la figura 5.^a. En ella se han contrado una veintena de especies, de las que solo tres no viven actualmente en aguas canarias. Debieron depositarse a una profundidad no mayor de 30 metros y con ellas se encuentran mezclados moluscos terrestres (*Helix*, *Cyclostoma*, *Stenogyra*) y costeros (*Marinula*, *Patella*, *Trochus*) y aun alguno mas profundo (*Cardita*). Debe atribuirse su presencia a que han sido arrojados a la playa despues de muertos.

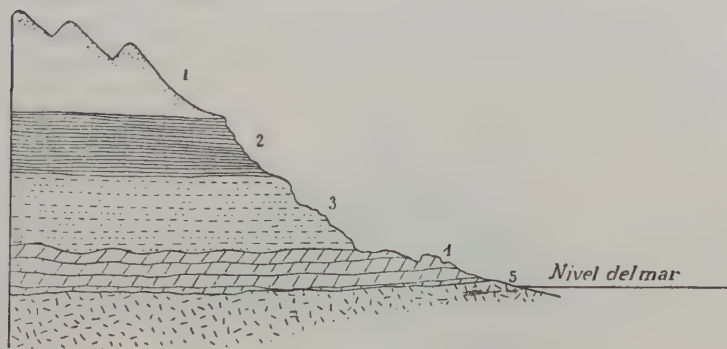


FIG. 5. — Corte del litoral de Gran Canaria por la costa de Santa Catalina.
1. Dunas; 2. Tierras rojizas con restos carbonosos y trozos de caracoles triturados; 3. Alternancia de tierras blanquecinas y arenas finas, todo muy fosilífero; 4. Arenisca de playa; 5. Basalto en que se apoyan los materiales sedimentarios.

Las disposición de todos estos elementos sedimentarios, su alternancia con las corrientes lávicas y la forma de los acantilados costeros, denotan en la isla un movimiento de emersión proseguido desde la época en que se depositaron los sedimentos helvecienses hasta nuestros dias. En la costa de Gran Tarajal, en Fuerteventura, afirman los naturales del país que el mar se ha retirado sensiblemente en una treintena de años. Todo indica así mismo una actividad eruptiva proseguida sin interrupción, desde los primeros tiempos terciarios por lo menos.

La emersión de los sedimentos ha debido ser tranquila y aunque de seguro no han faltado algunos periodos transgresivos; la importancia de estos debe ser poco conside-

vable. Mas bien parece que haya habido simples interrupciones del movimiento ascendente, durante las cuales la erosión marina ha labrado las mesetas ligeramente inclinadas que representan las terrazas, y la erosión sub-aérea ha esculpido el suelo que mas tarde rellenaron la sedimentación y las nuevas emisiones de materiales volcánicos.

En el zócalo holocristalino de La Palma pueden reconocerse restos de antiguos valles de erosión que parecen demostrar la sujeción de estos materiales a los agentes atmosféricos durante un periodo de tiempo considerable. La superficie del llamado “canto blanco”, estaba profundamente erosionada cuando sobre ella se depositaron los conglomerados inferiores de la terraza superior, como se nota muy bien en el acantilado costero de El Galeón (fig. 6.^a).



FIG. 6. — Acantilado marino del Lomo del Galeón, en Gran Canaria.
En la base “canto blanco”, atravesado por algún leño de se toba verdosa.
Encima conglomerados, alcanzando el conjunto cerca de 100 metros de altitud.

Los sedimentos marinos de Madera y las Azores pertenecen también al mioceno medio, contemporáneos de los de Gran Canaria, y depositados a la misma profundidad alrededor de los 70 metros. Parece pues indudable que constituyeron una misma zona bajo el nivel del mar. Y puesto que hoy se les encuentra a niveles tan variables que oscilan entre 0 y 400 metros de altitud, no cabe duda que habrá habido dislocaciones y que los diversos segmentos han jugado entre si con diferente intensidad.

Hemos resumido rápidamente lo que se sabe hoy respecto al volcanismo canario. Nuestros conocimientos son menos completos de lo que exigía la importancia de la comarca y de lo que podía esperarse dado el número y la calidad de los geólogos que han visitado el archipiélago. Todo ello indica que el problema ofrece dificultad considerable.

A ella se une la que representa decidir sobre el origen de este grupo de islas, restos para algunos de un continente atlántico desaparecido, tierras separadas del Africa por un cataclismo geológico segun otros, indicios acaso de la actividad de un geosinclinal en formacion en opinión de un tercer grupo. Las recientes teorías de WEGENER y su manera consiguiente de interpretar la historia del Atlántico Norte, introducen nuevas probabilidades hipotéticas y complican consiguientemente el problema.

Acaso la resolución del mismo está en un estudio atento y comparativo del frontero litoral africano y de las islas del grupo oriental, muy particularmente de Fuerteventura, tan interesante y tan poco conocida.

PROF. O. DE FIORE

DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Brevi note sull'attività di Vulcano (Isole Eolie) dal 1890 al 1924.

L'ultima eruzione di Vulcano terminò con una esplosione nel mese di maggio 1890, dopo di che l'attività si ridusse a semplice esalazione fumarolica, producente una svariata ed ampia serie di prodotti minerali. Non possiamo dire se le eruzioni sottomarine avvenute nel 1892 ad E dell'isola, siano in diretta relazione col periodo eruttivo finito nel 1890. Da tale anno fino ad oggi l'attività s'è

ridotta a sola esalazione fumarolica, della quale bisogna esaminare 3 punti: la distribuzione delle fratture esalanti, le variazioni termiche ed i prodotti. I dettagli di tutto ciò sono stati da me largamente esposti e discussi (1), perciò, senz'altro mi limiterò a riportare un quadro dell'osservazioni termiche (continuative, per mia opera, dal 1913 in poi), le quali sono sufficienti a delinearci l'aspetto dell'attività pel periodo considerato.

Risulta chiaramente che in una prima fase, che va dal 1890 al 1913, vi è stato un aumento termico lieve delle fumarole del cratere, della batteria N e dell'istmo. In una seconda fase, a questo aumento generale subentra un aumento accentuatissimo e rapido della temperatura delle fumarole del cratere e della batteria N, rimanendo costanti tutte le altre. L'attività maggiore s'è concentrata sui bordi N del cratere e sugli adiacenti pendii interni ed esterni. Ciò fino al 1921. In una terza fase, che presumibilmente va dall'ottobre 1921 a verso il gennaio 1924, si sono formate nuove fumarole nell'interno ed all'esterno del cratere, con temperature analoghe a quelle delle fumarole già esistenti. Contemporaneamente, rimanendo costanti le temperature di tutti i sistemi del cono e dell'istmo, aumentavano quelle del bordo N del cratere e degli adiacenti pendii interni di esso. In altri termini, l'attività si è sempre più accentuatamente localizzata sui bordi settentrionali del cratere. Sembra che, contemporaneamente, alcune sorgenti termali periferiche ed alcuni pozzi dell'istmo (alimentati da acque marine filtranti e riscaldate dal suolo) siano diminuiti di temperatura fra il 1916 ed il 1921. Successivamente hanno subite delle variazioni delle quali non ho ancora studiate le cause.

Questo intensificarsi dei fenomeni eruttivi nella regione settentrionale del cratere è anche chiaramente manifestato dalla distribuzione delle fumarole. Mentre fino al 1913 erano più o meno attivi alcuni gruppi fumarolici che ho distinti coi numeri I e V, successivamente si formarono (ed erano attivissime nel 1916) due fratture intensamente

(1) De Fiore O. — Vulcano (Isole Eolie). Napoli 1922. Cfr. Bibliografia.

Tabella dei dati termici per Vulcano, 1898-1924

	1898 VI	1898 X	1913 X	1916 X	1918 IV	1921 VIII	1921 X	1924 X
.....		80,85	110					
.....	100			416 (E-W)	444	536	550	615
.....				352 (N- S)	355	373	396	
.....	(?) 75							
.....			112	100				
.....	95	80 (centro)	110 (E)	140.5 (E)		170 (E)	145(E)	210 W
tre cotte E. .				99 (?)				100
" " W .				100				100
entia.			—	100	106 (?)	98	100	100
eq. calda. . . .			88.0	104	103	112	100	100
orticello			40	80			99	93
anco				75			77	84
ozzo 1.			29	24.8			24.5	30
2.			24.5	23.7			23	24
2b			—	—			24.5	22
3.			27	22.8			24.5	24
4.			33	26.0			27.0	29
5.			27	24.5			26.0	26
6.				23.5				28.5
7.				20.5				26
8.				24.5				24
9.							24.5	24
org. Luccia 1. .				40			39.5	
" " 2. .				37.5				
illo				52			44	
"							36	
hicciola.				20			21.5	
aja longa 1 . .				40				
2 . .				35				
3 . .				34				
M° Minico.				20				

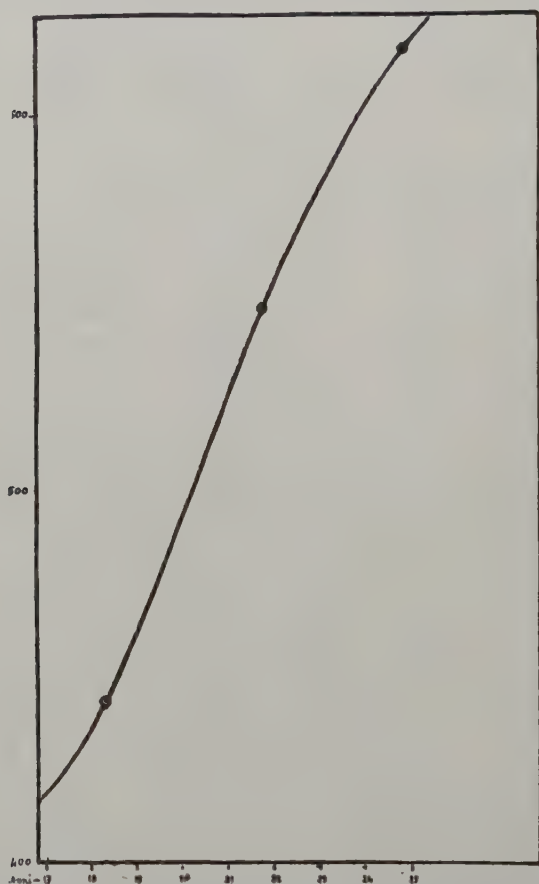
(ARCIDIACONO)

ARCIDIACONO)

(MALLADRA)

35-40

esalanti: una sui pendii N del cratere, diretta N-S e l'altra sul fondo adiacente, diretta E-W. Più tardi, verso il 1923 se ne formarono ancora: un gruppo adiacente, a N, alla frattura E-W, con franamenti intracraterici; altre a N-E



Curva dell'andamento delle temperature massime misurate a Vulcano nel gruppo fumarolico II, frattura E-W, dall'ottobre 1916 all'ottobre 1924. (cfr. tabella).

della frattura N-S, nella valletta che separa il bordo craterico costruito dall'eruzione 1888-1890, da quello preesistente. Contemporaneamente si ingrandiva la zona esalante dei Faraglioni di levante, sull'istmo.

Uno sguardo alla allegata tabella, nella quale ho raccolti i dati termici, ed al diagramma, nel quale i principali fra

questi sono tradotti in curve, chiarirà meglio queste note riassuntive.

In prossime note, esamineremo i nuovi prodotti di questa fase fumarolica e l'andamento dei fenomeni fumarolici nella vicina Lipari.

Napoli, R. Università; dic. 1924.

(BIBLIOGRAFIA 1890-1924)

ARCIDIACONO S.—Rassegna dei principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti durante

il 1895 — S. S. It.	I	78,153,157	—	Sunto in C. G. It.	XXVII	115
1896 —	II	122,229		" "	XXVIII	72
1897 —	III	57,203		" "	XXIX	141
1898 —	IV	107,261		" "	XXX	172
1899 —	VI	101		" "	XXXII	97
1900 —	VI	82				
1901 —	X	65				
1902 —	XI			" "	XXVIII	112

— L'Etna dal 1.^o gennaio 1893 al 31 maggio 1906 sotto il punto di vista geodinamico e eruttivo — A. G. (5) IV, Catania 1912.

BARATTA M.—Sullo stato presente dei vulcani eolici — B. S. Geogr. I. XXXVII, 542, I fig. Roma, 1900 — Sunto C. G. It. XXXII, 106.

BERGEAT A. — Von den Aölichen Inseln: 1^o Das Bimsstein — Vorkommen aus Lipari — 2^o Die fruhere Borsaugewinnung auf Vulcano-Zeitschr Prakt. Geolog. 1899, 43-47 — Berlin 1899 — Sunto in C. G. It. XXXI, 96.

BERGEAT A. — Die Aöliche Inseln (Stromboli, Panaria, Salina, Lipari, Vulcano, Filicudi und Alicudi) geologisch beschrieben — Abhandlugen des K. Bayern. Akad. des Wissensch. Cl. II; XX, Munchen 1899 — Sunto in C. G. It. XXXI, 95.

BERTARELLI V. — Escursione alle isole Eolie — Rivista del Touring Club Italiano, XV 337-47, 385-94, Milano 1909.

BLACKIE I F. — A visit to the volcanoes of Italy — Geol. Ass. London, IX 154-1899.

CONSIGLIO PONTE S. — Contribuzione alla vulcanologia delle Isole Eolie. Fine del periodo eruttivo di Vulcano e stato attuale

- del cratere. A. G. (4) III 317-33 — B. G. (n) fo 20-21, Catania 1890-1891 — Sunto in C. G. It.; XXIII. 94.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. — Riunione straordinaria della Società geologica italiana tenuta alle isole eolie ed a Palermo nell'aprile 1900 (vedi sull'argomento anche Baratta M., De Stefani C.). B. S. Geog. st. XXXVIII, Roma 1900.
- DE FIORE O. — I fenomeni avvenuti a Vulcano (Isole Eolie) dal 1890 al 1913. — Zeitsch. f. Vulkanologie, I 57,73; II 12,66, 8 tav. Berlin 1914-15.
- I fenomeni eruttivi avvenuti a Vulcano (Isole Eolie) nel 1916 — S. Sims. It. XXVI 246-62, Modena 1920.
- Di un solfuro di ferro delle fumarole sottomarine di Vulcano (Isole Eolie) formatosi del 1916 — R. A. Linnei (5) XXX. 142-46, 1921 (Vedi Forti A.).
- Vulcano (Isole Eolie) — Vol. di suppl. III della Riv. Vulcanologica — Napoli (Tipi Cozzolino) 1922 — 8^o/393, 2 tavole, 20 tavole.
- DENZA F. — Etna, Sicilia ed Isole vulcaniche adiacenti dal dicembre 1889 all'ott. 1890 — Ann. Met. It. VI, 216-20 — Torino 1891 — Sunto in C. G. It. XXIII, 161.
- Etna, Sicilia ed isole vulcaniche adiacenti dal novembre 1890 all'ottobre 1891 — Ann. Met. It. VII, 264-69 — Torino 1890 — Sunto in C. G. It. XXIV, 200.
- DE STEFANI C. — Le acque atmosferiche nelle fumarole a proposito di Vulcano e di Stromboli — S. Geol. It. XIX, 295-320 — Sunto in C. G. It. XXXII, 240.
- FORTI A. — Enumerazione di alcune alghe rinvenute nelle acque termali marine dell'isola Vulcano (Eolie) raccolte dal dott. O. De Fiore — Soc. Bot. It. 1920 N.º 2-6 (vedi De Fiore O.).
- LACROIX A. — Sur deux gisement nouveaux de metavoltine — B. Soc. Fr. Min. XXX, Paris 1907.
- MALLADRA A. — Etna, Vulcano e Stromboli nell'estate del 1921. — Napoli (Giannini) 1922, 4^o/64.
- MATTEUCCI R. V. — Sull'attività dei vulcani Etna, Vesuvio, Vulcano, Stromboli e Santorino nell'autunno 1898 — S. S. I. V 132-44, Modena 1889. — Sur l'état actuel de volcans de l'Europe meridionale — C. R. Paris CXXIX, 1899 (traduzione del precedente).
- MERCALLI G. e RICCÒ A. — Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli cominciato il 24 giugno 1891. Con appendice dell'ingegnere Arcidiacono S. — Ann. U. Cent. Met. Geod. (3) XI, 37 — Sunto del Mercalli G. in Giornale Min. Crist. Petrog. IV, 1893 (con lo stesso titolo) — Sunto in C. G. It. XXV, 442, XXIV, 470 — Sunto in "The nature", XLVII, 453, di Fulcher L. W. Stromboli in 1891 e Johnston-Lavis H. I. Strom-

- boli, con riassunto in C. G. It. XXV, 318 (Varie notizie sull'attività di Vulcano).
- MORI A. — Un'escursione al cratere di Vulcano (luglio 1918) — Publ. Ist. Geog. Fis. e Vulc. della R. Università di Catania N.º 12, 8º/11, 1 fig. Firenze 1919.
- PANICHI U. — Solfo di Muthmann osservato all'isola di Vulcano — Reggio Calabria 1911 — Geol. Zent. XXVIII 253 — Leipzig 1912.
- Sullo zolfo di Vulcano — A. G. (5) V, n.º 15 (15 pp., 1 tav.) — Catania 1912.
- Millosevichite, nuovo minerale del faraglione di levante nell'isola Vulcano — Acc. Lincei (5) XXII, Roma 1913.
- Contributo allo studio dei minerali dell'isola di Vulcano — Soc. It. S. N.; detta dei XL, (3) XIX, Roma 1914.
- PLATANIA G.º e G.i — Le interruzioni nel cavo telegrafico Milazzo-Lipari ed i fenomeni vulcanici sottomarini nel 1888-92 — Acc. Gioenia (4) VII, n.º 10 (13 pp., 3 tav.) — Boll. Gioenio f. 36 — Catania 1894 — Sunto in C. G. It. XXVI, 486.
- PLATANIA G.i — Una nuova interruzione del cavo telegrafico Milazzo-Lipari — Acc. Zelanti (3) V, 47-53, 1 tav. — Acireale 1894 — Sunto in C. G. It. XXVI, 485.
- Intorno ad alcune sorgenti termali nelle Isole Eolie — Boll. Gioenio (2) f. 15, 19-24, 1 fig. — Catania 1911.
- Un'escursione a Vulcano e a Salina (Isole Eolie) nel 1919. (Lo stesso argomento della precedente). Publ. Ist. Geogr. Fis. e Vulcanol. R. Univ. di Catania n.º 3 — Acireale 1918.
- Vulcano (Eolie) nel settembre 1916 — S. S. It. 1921.
- PORENA F. — Un'escursione alle Isole Eolie — " Natura ed Arte " Milano 1892-4.
- RICCÒ A. — Stato presente dei fenomeni endogeni nelle Isole Eolie (nel 1895) — S. S. It. II, 96-166 — Modena 1896 — Sunto in C. G. It. XXVIII, 302.
- Stato attuale dell'attività endogena delle Eolie (nel 1819) — Boll. Gioenio LV — Catania 1878 — Sunto in C. G. It. XXX, 353.
- ROCCATI A. — L'isola di Vulcano ed i suoi prodotti industrialmente utili — " La miniera italiana " V 101-205, Roma 1921.
- La pozzolana dell'isola di Vulcano — Idem, VI, 331-333 — 1922.
- TAFFARA L. — Fenomeni eruttivi e geodinamici dal giugno 1906 al 23 marzo 1910. — in " L'eruzione Etna nel 1910 " per Vignassa de Regny, Riccò, Arcidiacono, Stella Starrabba, Taffara e De Fiore — Acc. Gioenia (5) IV — Catania 1910
- ZODDA G. — Una visita al cratere di Vulcano nell'aprile 1902 — Acc. Dafnica IX, Acireale 1902 — 8º, 8, 3 fig.
-

II. — ERUPTIONS SOUS-MARINES

CAP. ÉTIENNE PATTE

DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE.

Description de l'Île des Cendres, volcan apparu en mer au large de la côte d'Annam (1923).

Ce volcan, aujourd'hui balayé par les flots, était situé à 29 Kilomètres au Sud de Poulo Cécir de Mer, par $10^{\circ} 10' 10''$ lat. N et $108^{\circ} 58' 20''$ long. E de Greenwich (1).

Il fut découvert le 2 mars 1923 par le navire japonais "Wakasa Maru".

Le ciel était clair et la mer extrêmement calme, lorsqu'un nuage, vertical, accompagné d'une épaisse colonne de vapeur flottant au loin à une faible hauteur, fut aperçu et attribué d'abord à l'incendie d'un bateau pétrolier; en s'approchant, l'équipage observa une série d'explosions avec colonne de fumée, la hauteur de cette dernière est mal connue (100 ou 300 pieds). L'eau aurait été plus chaude qu'ailleurs. Il est peut-être prudent de se méfier de cette observation qui peut avoir été suggestionnée. Tels sont les premiers renseignements que nous eûmes d'après un interview du Commandant du Wakasa Maru publié par les journaux indochinois.

Un rapport plus précis du Commandant et une photographie ont été publiés dans le Bulletin de la Société royale de

(1) D'après les travaux de la Mission hydrographique; voir, *Comptes rendus. Ac. des Sc.*, Paris t. 176 p. 1438. Beaucoup de chiffres erronés ont été successivement publiés, ce qui a pu faire croire à la découverte, par quelques navigateurs, d'autres îlots nouveaux.

géographie de Londres (1). Il n'y est pas question d'île, d'ailleurs le navire japonais ne s'est approché que de 3 milles 3/4. L'activité volcanique se manifestait par des explosions intermittentes; dans le voisinage, la surface de la mer, était très agitée et peu visible. Un nuage de vapeurs grises citées d'abord comme blanches, s'élevait à une certaine hauteur et formait une longue traînée de fumée qui filait sous le vent. Par intervalle, une grosse masse de gaz surgissait. L'eau et les cendres s'élevaient avec une grande vitesse, grandissaient sous forme de bulles en s'éloignant du point d'éruption, puis retombaient et donnaient l'impression d'un gros amas de " cumulus ", qui s'égrénaient en une longue traînée poussée par le vent et de hauteur estimée à 7000 pieds (2.130 mètres). L'eau et les cendres mélangées ressemblaient à une lourde pluie et en moins d'une minute, la partie supérieure de la masse noire due à l'explosion devenait un cumulus flottant emporté par le vent.

Il serait permis d'interpréter ainsi ces observations: des explosions intermittentes avaient produit une colonne noire, mélange d'eau, de vapeurs et de matières volcaniques; une fois débarassées par la pesanteur des matériaux les plus lourds, les vapeurs auraient été entraînées, formant un long nuage d'un blanc gris. Mais, il semble que la colonne noire ait été assez indépendante du nuage blanc entraîné au loin, dû peut être à des vapeurs volcaniques émises plus régulièrement et à la vaporisation de l'eau de mer. (2)

Autérieurement à ces observations, un violent séisme, caractérisé par le mouvement des portes et la sensation de tituber pour les hommes, avait été ressenti par les insulaires de Poulo Cécir de Mer dans la nuit du 15 au 16 février; cette date a été facile à retrouver, car elle coïncidait avec la fête du 1^{re} jour de l'an des Annamites. Jusqu'au 22 Février, il y eut d'autres séismes; aucun raz de marée, aucune dénivellation de l'eau des puits n'ont été notés; les

(1) *The geographical Journal*, T. LXII, n° 1, Juillet 1923, p. 35-38

(2) La gerbe noire visible sur la photographie n'est pas sans rappeler quelque peu, la projection de boue figurée par M. A. LA-CROIX (*La Montagne Pelée et ses éruptions*. Paris 1904. Pl. XXI).

puits où les indigènes vont puiser leur eau sont d'ailleurs alimentés par l'infiltration (le niveau de l'eau y est un peu supérieur à celui de la mer). Poulo Cécir n'est peuplée que d'annamites qui n'aperçurent pas le volcan et n'apprirent son existence que par la mission hydrographique.

De nouvelles observations furent faites par le navire " Carlisle „ (1) ; une colonne de vapeurs ressemblait à une traînée de cumulus, les vapeurs étaient très blanches, sauf au contact de la mer, où elles paraissaient d'un gris fuligineux ; à la verticale du point d'émission, cette colonne atteignait 1500 pieds (450 mètres) mais, plus loin, entraînée par le vent, elle s'élevait jusqu'à environ 5.500 pieds (1670 m.) et même, à un moment, à plus de 6000 pieds (1829 m.). Une île en forme de fer à cheval, ouverte au N. ou au NE. avait été édiflée ; dans la baie ainsi formée, l'éruption paraissait une explosion de matières d'un gris noir ou fuligineux. Il semblait qu'un ensemble d'eau, de gaz " de boue et de lave „ surgissait de la surface de l'eau ; cette projection atteignait par moments des hauteurs de 400 à 500 pieds (122 à 152 mètres) ; les parties les plus noires retombaient dans l'eau ou sur l'île, tandis que les vapeurs emmenées au loin par le vent s'élevaient davantage. Avant la formation des nuages de fumée, l'éruption elle-même ressemblait à l'éclatement d'un gros obus percutant, avec la même lueur et la même projection de matières. On n'observa ni éclairs ni flammes, il n'y eut plus d'éruptions entre 16^h 30 et la nuit. Les dimensions attribuées à l'île furent une longueur de 500 yards (457 mètres) et une hauteur de 80 à 100 pieds (24^m, 4 à 30^m, 5) „ ; au S. E. l'ilôt était en pente douce, mais il y avait un abrupt à l'W.

Les 15, 16 et 17 Mars, l'ilôt fut visité par une Mission hydrographique à bord de l' " Astrolabe „ ; dans la matinée du 15, il y eut une grande activité, des éruptions furent notées à 6 h 45, puis à 7 h ; on observa alors, pendant 5 minutes une colonne épaisse et noire de plus de 100 mètres de haut ; diverses éruptions moins importantes eurent lieu dans la journée.

(1) *The geographical Journal* — loc. cit.

Les sondages indiquèrent des profondeurs voisines de 100 mètres; les fonds de 30 mètres étaient au maximum à 150 mètres du rivage. Une carte de l'îlot fut dressée; il affectait la forme d'un croissant à cornes brisées; on reconnaît facilement qu'il s'agit d'un cône volcanique à double pente, à demi ruiné et dont la partie S W est de beaucoup la plus développée: l'explication de cette dissymétrie nous paraît simple; la mousson soufflait du NE de sorte que les matériaux projetés sont retombés plus nombreux au S W (1) et que, d'autre part, la mer a attaqué plus fortement le front N E de l'îlot formé. Si, par la pensée, on complète le cône, on voit la ligne de — 30 mètres s'en éloigner assez uniformément; mais il paraît assez probable, d'après les observations que nous connaissons que l'île n'a jamais réussi à former un anneau complètement fermé.

Enfin, le 5 avril, en compagnie de M. le Commandant DUSSAULT, nous mettions le pied sur l'Ile des Cendres. Les éruptions avaient cessé, l'île était fortement réduite, presque méconnaissable, les cornes du croissant n'existaient plus. L'activité interne ne se manifestait plus que par l'émission de gaz en deux points, dont l'un correspondait au centre du cratère; les bulles de gaz atteignant au maximum 4 centimètres de diamètre ne créaient même pas un remous.

Le 20 Avril, un nouveau séisme aussi intense que le premier, agita Poulo Cécir de Mer et le continent; à Phan-Tiet les insulaires nous ont déclaré avoir aperçu un fort dégagement de fumée; un bateau signala, quelque temps après, des projections d'eau.

L'activité volcanique n'était, en effet, pas terminée, et le 13 Mai, l'« Iroquois », navire hydrographe britannique (2) voyait le volcan en éruption, après l'avoir trouvé

(1) Une semblable dissymétrie, causée par les vents réguliers, affecte les cônes de cendres qui couvrent les flancs du Mauna Kea (DUTTON — Hawaiian volcanoes. *Fourth annual report of the United States Geolog. Survey* — Washington, 1884, p. 167).

(2) *The Geographical Journal* — Juillet 1923, pag. 35 - 38; Août 1923, p. 153.

inactif le 8 Mai. Un deuxième volcan avait même produit une île basse à 2 milles (3706 mètres) au Sud de l'autre. Aucune activité, aucun gaz, aucune fumée ne furent observés le 8 Mai. Le 13 Mai, l'Île des Cendres était encore en activité.

Le second volcan est signalé comme actif les 8 et 13 Mai; il était situé à 2 milles au S. de l'Île des Cendres; l'îlot formé avait une longueur de 100 pieds (30 mètres) une hauteur de $\frac{1}{2}$ pied (0 m, 15) le 8; de 1 pied (0 m, 30) le 13. Il y avait un espace considérable d'eau tumultueuse dans le voisinage et on observa de petites éruptions de boue, etc., projetée à une hauteur de 40 pieds environ (12 m, 2) d'un cratère situé un peu à l'W de la partie sèche. On ne vit aucune vapeur ni aucune fumée au dessus de l'île, mais à l'extrémité E une tache d'eau d'un bleu métallique fut attribuée à un dégagement gazeux et, à 3 milles sous le vent, on apercevait des fumées sulfureuses qui décolorèrent même les peintures du navire.

L'Iroquois nota de plus, l'existence d'un haut fond de 12 brasses (19 m, 56) à 1 mille (1852 m) au S. E. de l'Île des Cendres, haut fond qu'il y a lieu d'attribuer à la même cause que les deux îlots.

Le 27 Mai, nous retournâmes à l'Île des Cendres; les falaises avaient très sérieusement reculé, une large plage en faisait le tour, nous estimions la hauteur de la partie limitée par la falaise à moins des $\frac{2}{3}$ de celle observée en Avril; il n'y avait même plus de dégagement gazeux et le volcan n'avait pas rejeté de nouveaux matériaux depuis notre première visite.

Ce fut sans étonnement que nous apprîmes par les journaux de la fin de juillet que l'Île des Cendres avait disparue.

La figure 1 est une adaptation du croquis de la Mission hydrographique; nous y avons tracé la ligne de faite et hypothétiquement le contour de l'appareil, bien qu'il paraisse probable, d'après les différents rapports, que l'anneau n'ait jamais réussi à être complet, mais cela nous montre la courbe des profondeurs de 30 mètres s'écartant assez régulièrement de ce contour.

Lors de notre visite en avril, nous avons trouvé l'île très différente de ce croquis.

Le 25 Avril, l'île ne ressemblait plus, en plan, à un croissant, le sommet était occupé par une crête à peu près ho-

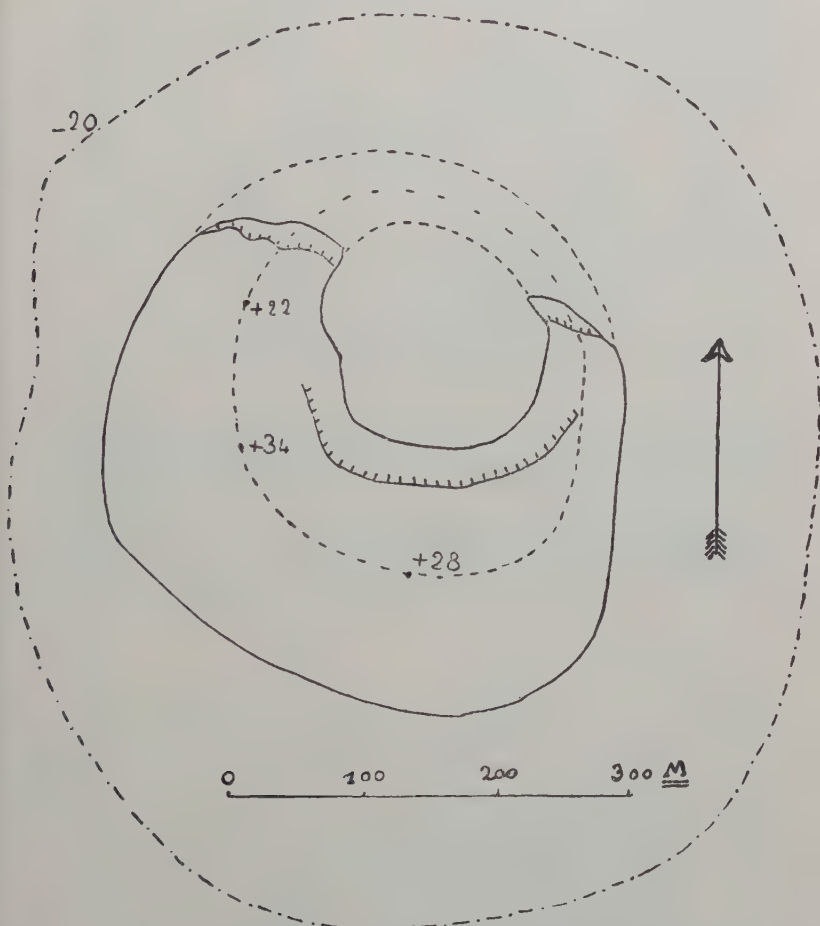


FIG. 1. Le volcan le 15 Mars d'après le croquis des hydrographes.

rizontale, dessinant un arc de cercle de 60° d'ouverture, concave vers le N N E et atteignant au maximum la cote + 34 m. Du côté du cratère se voyait un fragment d'amphithéâtre présentant une rupture de pente et sec-

tionné par une falaise verticale. Du côté externe, la pente très légèrement convexe était inclinée de 19° .



FIG. 2. L'île le 5 Avril, avec courbes de niveau (équidistance de 5m); le trait fort limite la partie haute, le trait fin la plage; le trait interrompu reproduit le contour du 15 Mars; les ronds indiquent le dégagements gazeux au centre du cratère.

La partie haute de l'île était, sur tout son pourtour limitée par une falaise abrupte, de hauteur variable, s'abaissant jusqu'à 1 mètre en un point situé au S et où l'ascension était possible. Au pied de la falaise s'étendait une plage

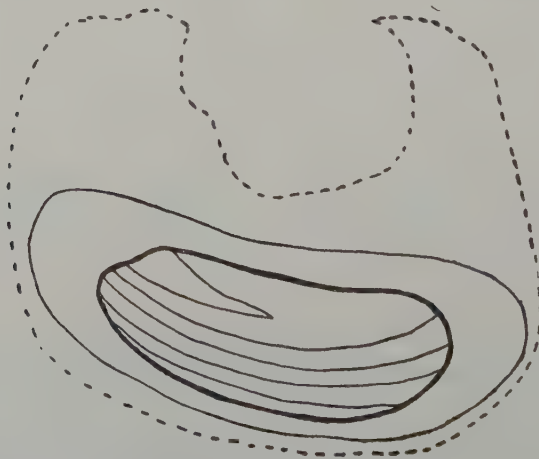


FIG. 3. L'île le 27 mai; mêmes conventions que fig. 2.

sant jusqu'à 1 mètre en un point situé au S et où l'ascension était possible. Au pied de la falaise s'étendait une plage

qui aurait permis de faire presque tout le tour de l'île, s'il n'y avait pas eu à craindre les éboulements qui se produisaient de temps en temps. A l'intérieur du cratère, les sondages accusèrent un fond très irrégulier.

La section naturelle fournie par la falaise montrait une succession très nette de strates que soulignaient énergiquement des enduits de sel marin (1) et qui atteignaient en moyenne une épaisseur de 10 centimètres à l'extérieur, les couches étaient d'inclinaison moins régulière, celles ci sont, en gros, discordantes sur celles là.

Les matières rejetées étaient des ponces basaltiques de taille très variable pouvant atteindre 20 centimètres, de menus fragments de lave vitreuse très vacuolaire, de minuscules fragments très irréguliers de verre et de cristaux. Ces éléments composaient la masse de l'îlot. Il existait aussi de plus gros fragments de hyalobasalte plus ou moins vacuolaire. Enfin, on pouvait voir quelques blocs formés de morceaux de basalte bien antérieur aux dernières éruptions, inclus dans des tufs clairs ou du calcaire construit avec Anthozoaires et Mollusques : il nous était permis de conclure que le nouveau volcan était apparu sur l'emplacement d'un ancien appareil, du moins dans une région volcanique : l'un de ces blocs était tombé à 3 mètre du sommet, des fragments de granite et de grès arrachés au substratum furent aussi rejetés.

Le plus gros bloc projeté atteignait environ $\frac{1}{5}$ de mètre cube.

Nous avons noté déjà que l'activité interne ne se manifestait plus que par l'émission de gaz par 2 bouches sous-marines. Aux points de dégagement, la mer apparaissait plus claire; une de ces bouches correspondait au centre du cratère, mais c'était la moins active. Les bulles avaient au maximum 4 centimètres de diamètre et ne créaient même pas de remous. Les gaz, presque inodores, avaient seulement une vague odeur aromatique et ne donnaient de fumée, ni vapeurs d'HCl, ni de NH³. Des échantillons furent pris aux deux points d'émission. En marchant sur

(1) Ce sel, abondant, provenait évidemment des masses d'eau projetées par les explosions. Un paquet de matériaux pris en des points particulièrement riches contenait 5, 8 p. 100 de son poids de NaCl (Analyse du Laboratoire de Chimie de Hanoï).

les scories, on sentait une odeur sulfureuse provenant de gaz inclus dans le sol à l'intérieur des matériaux et que nous libérions en les écrasant ou en les déplaçant.

L'activité interne était donc à peu près nulle à ce moment; depuis la visite de la Mission hydrographique (17 Mars) il ne s'était plus déposé de nouveaux matériaux ainsi qu' en témoignait le petit cairn édifié par l' équipage de l' " Astrolabe ". La surface n'avait nullement changé, protégée contre le ruissellement par son extrême perméabilité.

Détails lithologiques. — La masse des matières rejetées était formée de ponce basaltique de taille très variable pouvant atteindre 20 cm., de menus fragments très irréguliers de verre et de cristaux; on pouvait en outre recueillir des morceaux de roches diverses dont nous donnerons l'énumération.

Hyalobasalte provenant de lave contemporaine: Cristaux en voie de formation, d' aspect cristallitique, d' olivine et d' augite, d' anorthite; l' olivine présente la particularité de posséder ses faces cristallines habituelles e^1 , g^1 , $g^{1/2}$, g^3 , etc..., et d' être parfois maclée suivant m en formant de petites étoiles à 4 branches. La pâte peut être noire, opaque et vacuolaire, ou montrer du verre, de la magnétite très disséminée et des microlites de labrador (angle maximum de np et de l' allongement des microlites = 30°).

Brèches ignées. L' analyse suivante a été effectuée par M. RAOULT :

SiO ²	48.12
Al ² O ³	15.86
Fe ² O ³	2.93
FeO	8.02
MgO	6.33
CaO	7.58
Na ² O	4.53
K ² O	2.44
TiO ²	2.80
P ² O ⁵	0.66
H ² O +	0.42
" —	0.23
MnO	0.20

100.12.

Les caractéristiques magmatiques sont II (III). (5) (6). 2 (3). 4 [2 3. 2. 2]., c'est à dire celles d'un *basalte* à la limite des *basanitoïdes*.

Enclaves homoeogènes. — Celles ci étaient très rares. Nous avons recueilli un nodule à olivine, gros comme le pouce, entouré de lave.

Enclave énallogènes. — 1.^o Grès. — 2.^o Granite.

Roches provenant d'anciennes éruptions — Ce sont, nous l'avons vu, des blocs de basalte englobés par du calcaire construit et des tufs.

1.^o *Basalte.* — Ce basalte renferme un peu plus d'augite que les basaltes récents, très peu d'olivine, des phénocristaux d'anorthite et des microlites de labrador (angle d'extinction maximum 35°).

2.^o *Tufs.* Un ciment de calcite englobe des gouttes de verre vacuolaire renfermant de l'olivine, souvent à contours cristallographiques, des microlites de labrador ou de labrador—anorthite. Souvent l'olivine est englobée directement par la calcite; au contraire les grains de quartz sont presque toujours roulés et recouverts d'un enduit de verre; ils ne viennent donc pas, pour la plupart, de sable marin, mais ont été ramenés de la profondeur. Il y a contraste entre la fraîcheur parfaite de l'olivine et l'abondance du ciment calcaire, mais il y a lieu de remarquer qu'il y a de nombreux récifs coralligènes dans ces parages.

Le rocher de la GRANDE CATWICK est situé à 16 kilomètres au SSW de l'Île des Cendres; il est formé de tufs volcaniques en couches nettement stratifiées, avec une faible coulée de basalte interstratifiée.

POULO-CÉCIR DE MER, île importante et très peuplée, est formée d'appareils volcaniques complètement ruinés et de coulées basaltiques, réunies par des dunes de sable.

Les cartes marines mentionnent, à 50 km. au SSE de l'Île des Cendres, un récif, le *Vétéran*, repéré en 1880, non

retrouvé en 1882, il y a tout lieu de supposer qu'il s'agissait là d'une autre manifestation volcanique éphémère.

En résumé, il y a eu, en 1923, réveil de l'activité volcanique dans une région où les anciennes éruptions paraissent, en partie, au moins aussi récentes que celles des volcans quaternaires du Massif Central de la France. Il est fort probable que des manifestations beaucoup plus récentes ont eu lieu en mer sans avoir été observées. L'activité a produit deux îlots éphémères; les matières projetées sont des ponces basaltiques, des cendres et des fragments de lave. La seule particularité minéralogique intéressante est la présence fréquente des macles de l'olivine.

PROF. A. MALLADRA

DEL REALE OSSERVATORIO VESUVIANO

Cartografia antica e vulcanologia.

Tra le svariate forme della superficie terrestre, gli edifici vulcanici sono senza dubbio quelli che presentano le più rapide, e bene spesso repentine, variazioni, così da cambiare profondamente l'aspetto di una determinata plaga della Terra in breve volgere di tempi.

Aumenti di volume e di altezza durante le fasi di moderata attività (Vesuvio 1900-1906), decapitazione della vetta e sprofondamenti craterici durante i parossismi (Vesuvio 1906), scoppio e scomparsa di gran parte dell'edificio (Krakatau 1883), rapido apparire di nuove cupole o coni eruttivi (M. Nuovo 1538, Jorullo 1759, Santorino 1866), seppellimento di vaste campagne per lave di fango (Vesuvio 1631, Galoungoung 1822), distruzione di città (Pompei, St. Pierre 1902), attacco d'isole a terre vicine (Nea - Kaimeni 1866, Sakurajima 1915), formazione di lingue peninsulari (Islanda 1783), comparsa duratura di nuove terre (Bogosloff 1796) o apparizione effimera di

nuove isole (Azzorre 1811, Isola Giulia 1831, Isola delle Ceneri 1923), ecc., stanno a testimoniare la rapidità e la frequenza con cui il vulcanismo si manifesta rapido e formidabile agente modificatore della superficie terrestre.

Se pertanto lo studio delle antiche Carte geografiche giova ai fini generali della geografia, riesce non meno utile alle ricerche speciali della vulcanologia, massime qualora trattisi di manifestazioni del vulcanismo insulare o di origine sottomarina, le quali, non velate dal distraente contorno degli infiniti accidenti orografici dei continenti, richiamano più facilmente la nostra attenzione nelle vaste ed uniformi distese dei mari.

Darò qui pertanto, come breve saggio, i risultati dell'esame di una antica Carta d'Italia nei riguardi della vulcanologia.

Questa carta è stata recentemente pubblicata dal prof. R. ALMAGIÀ della Università di Roma, (1) il quale, come è noto, è divenuto quasi uno specialista nello scoprire antiche Carte, rare od inedite, nelle biblioteche e negli archivi italiani ed esteri e nello illustrarle magistralmente.

Si tratta della "*Carta d'Italia di LUIGI ROSACCIO*", redatta dal padre suo GIUSEPPE verso il 1607, secondo le indagini dell'ALMAGIÀ.

Della stessa non esiste che un solo esemplare, nella Biblioteca Nazionale di Parigi, per cui molto opportunamente l'Istituto geografico militare di Firenze ne ha fatto un'ottima riproduzione.

Dall'esame di questa carta (che per sfortuna non dà la rappresentazione della Sicilia meridionale e quindi manca di tutta la zona vulcanica sottomarina da Sciacca a Pantelleria) emergono i seguenti rilievi:

1.º — I vulcani attivi italiani sono rappresentati, secondo l'uso di quei tempi, da monti coronati di fiamme; ma vi

(1) ROBERTO ALMAGIÀ, *Intorno ad alcune grandi Carte d'Italia*. (con una cartina fuori testo). L'Universo, n.º 12, Dicembre 1924; Firenze.

figurano come tali solamente: il Mongibello (Etna), Stromboli, Vulcano e Felicur (Filicudi).

2.^o — *Il Vesuvio non figura come vulcano attivo*; vi è nominato e rappresentato da un gruppo di cinque monti (senza coronamento di fiamme), di cui due, a sinistra dell'osservatore, formano un sistema (m. Somma) quasi isolato dal gruppo degli altri tre (Vesuvio), l'anteriore dei quali sta di certo a rappresentare il monte dei Cancheroni, su cui ora sorge l'Osservatorio; il mediano può rappresentare il contrafforte SW dell'antico Somma, tra il Vallone della Morte e il Fosso dei Corvi, che fu successivamente ricolmato del tutto dagli efflussi lavici del 1858-1860; l'ultimo, più alto di tutti, sarebbe il Gran Cono Vesuviano. È notevole il distacco profondo fra il Somma ed il Vesuvio; quale doveva essere allora, cioè prima che la lunga serie quasi ininterrotta di eruzioni, dal 1631 al presente, non avesse riempito gran parte di questo distacco, che costituisce l'Atrio del Cavallo e la Valle dell'Inferno.

Questa rappresentazione cartografica della non-attività del Vesuvio al principio del 1600 è un'altra testimonianza, che viene ad aggiungersi alle molte già conosciute, del lunghissimo periodo di inattività che precedette il catastrofico risveglio del 1631; le recenti ricerche dell'ALFANO sopra questo argomento (1) danno per tale periodo una durata *minima* di 130 anni, risalendo al 1501 le ultime notizie accettabili sopra l'attività vesuviana prima del 1631. Si era adunque al tempo del Rosaccio talmente perduto la convinzione della vitalità del Vesuvio, che egli credette bene rappresentarlo come un monte qualsiasi.

3.^o — A levante di Stromboli, e precisamente a metà della linea Stromboli—Capo Suboro (C. Suvero), è rappresentata una piccola zona *acquea* a contorno indeciso (quasi grande

(1) G. BATT. ALFANO, *Le eruzioni del Vesuvio tra il 79 e il 1631*. Pubblicazione dell'Osservatorio Pio X in Valle di Pompei (Napoli), 1924.

come Stromboli) sormontata da fumo e fiamme, sopra la quale sta la scritta incompleta: "... carello „ (vulcarello?). Tale zona non sta di certo per rappresentare Vulcanello, per ciò che dirò al n.º seguente, e nemmeno Panaria (che vi è segnata sotto Stromboli) o gli isolotti di Basiluzzo, Bottaro, Dattilo, Lisca bianca, L. nera e Formicoli, contigui a Panaria e spenti da epoca preistorica, e nemmeno Strombolicchio, così vicino alla spiaggia NE di Stromboli. Non è da escludersi in via assoluta che tale rappresentazione possa indicare qualche manifestazione vulcanica di origine sottomarina avvenuta in sulla fine del secolo XVI o al principio del XVII, nelle acque di Stromboli, della quale non si hanno avuto fino ad ora notizie, e sulla quale sarebbe utile indagare, anche con ricerche sulla natura dei fondi sottomarini fra Stromboli e la Penisola.

4º — Tra Lipari e Vulcano è indicato un isolotto, che molto probabilmente deve riferirsi a Vulcanello, attualmente congiunto con Vulcano. Vulcanello, secondo recenti ricerche del collega DE FIORE (1), sarebbe nato come isola a se per l'eruzione del 183 a. C., di cui parla PLINIO, ingranditasi poscia per l'eruzione del 91 a. C. Il FAZELLO, che visse dal 1490 al 1570, descrivendo una violenta eruzione di Vulcano avvenuta nel 1444, dice che Vulcanello a suoi tempi era ancora diviso da Vulcano per un piccolo tratto di mare; che le materie eruttate da una forte eruzione di Vulcano colmarono quello stretto e formarono la bassa lingua di terra che attualmente riunisce Vulcanello a Vulcano (2). Non è per nulla straordinario che quella stretta e molto bassa striscia sabbiosa per l'azione demolitrice del mare abbia potuto venire nuovamente distrutta sul finire del secolo XVI, dal momento che anche oggi lo stretto talvolta scompare del tutto e in gran parte, per effetto di mareggiate o di forti nubifragi. Io stesso ho ve-

(1) O. DE FIORE, *Le eruzioni sottomarine, i fenomeni vulcanici secondarii nelle Eolie e le eruzioni storiche di Lipari*. Zeitschrift für Vulkanologie, Vol. VI, 1922.

(2) Da G. MERCALLI, *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia*. Milano, 1883.

duto Vulcanello come isolotto a se, il 4 o 5 agosto del 1921, dopo lo scatenamento di un violento temporale, che fece scomparire per 24 ore l'istmo sotto un velo di acqua che congiungeva i due Porti, di levante e di ponente (1).

5° — È molto curiosa la rappresentazione di vulcano attivo per Filicudi, nella quale, come nella sua vicina Alicudi, l'attività vulcanica si spense, in tempi preistorici prima che in tutte le altre Isole Eolie. Probabilmente non si ha qui che la rappresentazione cartografica di una credenza popolare del tempo, credenza di attività eruttiva, che più tardi lo SPALLANZANI riduceva alle più modeste proporzioni di una "calda fontana fetente di zolfo... (che) spiccia al nord da una rupe di lava poco sopra il livello del mare", e della quale è lecito oggidì dubitare, sapendosi che in Filicudi non esistono che due sorgenti fredde, limpide e potabili e nessun indizio di attività vulcanica secondaria (2).

6.° — È molto strano lo sdoppiamento di Ustica in due isole ben distinte, di cui una più grande a ponente e l'altra più piccola a levante. Realmente, Ustica possiede al suo NW una minuscola appendice, lo "Scoglio del Medico"; ma da qui ad uno sdoppiamento vero e proprio dell'isola, con enorme inversione delle superfici, ci corre assai. Che si tratti di un evidente errore cartografico si può dedurre dal fatto che anche le tre classiche Isole flegree, Ischia, Procida e Vivara, nella Carta del ROSACCIO diventano quattro, con denominazione delle sole due prime.

7.° — La Solfatara di Pozzuoli non vi è in alcun modo rappresentata nè denominata, come nemmeno il Monte Nuovo, o M. del Terrore, che solamente settant'anni prima aveva destato tanta commozione e spavento nella regione partenopea.

(1) A. MALLADRA, *Etna, Vulcano e Stromboli nell'estate del 1921*. Napoli, 1922.

(2) O. DE FIORE, *lav. citato, parte II. Ibid. Vol. VII, 1923.*

III. — NOTES SCIENTIFIQUES

. PROF. G. B. ALFANO

DIRETTORE DELL'OSSERVATORIO "PIO X" IN VALLE DI POMPEI

La successione dei crepacci eruttivi sui fianchi del Gran Cono Vesuviano (1).

Dal 1631 al 1906 numerosi sono stati i crepacci eruttivi formatisi sui fianchi del Gran Cono vesuviano nei successivi efflussi lavici, durante i diversi periodi di attività del vulcano.

Il modo come si succedono tali squarciature è stato poco rilevato.

In varii studiosi trovo diverse opinioni e senza che siano state discusse.

Il DEVILLE riteneva che nei cono vulcanici vi fossero dei piani di minima resistenza, lungo cui si localizzano gli efflussi lavici, e chiamò tali piani: *piani eruttivi* (2).

Il PALMIERI, secondo riferisce il SABATINI, diceva che *"raramente una vecchia frattura, che abbia dato passaggio alla lava, si è riaperta"* (3).

Il FRANCO scriveva che *"al Vesuvio, nelle diverse eruzioni, le fratture del cono sono avvenute in diverse direzioni"* (4).

Il MERCALLI si accostò alla teoria del DEVILLE (5): *Quando nel fianco del monte vulcanico si è verificata un'importante spaccatura, si nota una tendenza del vulcano a riaprirsi nella stessa parte, in prossimità delle fessure precedenti* „.

(1) Ho dato breve comunicazione di questo lavoro negli *"Atti dell'Accad. Napoletana Scientifica - letteraria*. Anno VII, Vol. VII, fasc. 6^o, Napoli, 1920.

(2) C. R. LIV, 1862 e LX, 1865.

(3) SABATINI VENTURINO. — *Sull'attuale eruzione del Vesuvio*. Boll. R. Comit. Geol. 1895, p. 9.

(4) FRANCO PASQUALE. — *Il meccanismo delle eruzioni e l'influenza della luna*. Napoli, Tip. Accad. Sc. F. e M. 1897, pag. 17.

(5) MERCALLI GIUSEPPE. — *I vulcani attivi della Terra*. Milano, Hoepli, 1907, pag. 160.

Col presente lavoro rivolgo appunto la mia attenzione sul modo come si succedono i crepacci eruttivi nei fianchi del Gran Cono vesuviano.

*
* *

Premetto che un efflusso lavico al Vesuvio può avvenire secondo varii tipi principali:

I. — l'efflusso può essere *i n t e r c r a t e r i c o*, quando il cratere terminale è molto profondo, e la lava, traboccando dalla cima o dai lati dal conetto intercluso, rimane nello spazio intercraterico senza riversarsi all'esterno, (1682; 1685; 1689; sett. 1878; genn. 1916);

II. — può essere *t e r m i n a l e*, quando proviene o da efflusso intercraterico che si riversa da qualche orlo più basso del cratere principale (nov. 1878; luglio 1903); o da efflusso che si verifica della bocca terminale quando il cono intercluso ha preso tali proporzioni da fondersi in tutto o in parte al cratere principale, (1694; 1698; 1759);

III. — l'efflusso può essere *s u b t e r m i n a l e*, se proviene da qualche crepaccio formatosi a poca distanza dall'orlo craterico (26 agosto 1903; 27 maggio 1905);

IV. — può essere *l a t e r a l e l e n t o* (tipo 1895), se da lungo crepaccio formatosi su una delle generatrici del Gran Cono l'efflusso avviene tranquillamente, per un tempo più o meno lungo (da pochi mesi a due o tre anni), con ripresa dell'attività esplosiva al cratere principale durante l'efflusso, o immediatamente dopo, (1751, 1754, 1786, 1805, 1833, 1858, 1881, 1885, 1891, 1895, 1903);

V. — l'efflusso può essere *l a t e r a l e r a p i d o* (tipo 1906), se avviene rapidamente, violentemente, durante pochi giorni, dando lave molto fluide, con forte dinamismo al al cratere, che ne resta più o meno decapitato. Al cratere centrale segue un *p e r i o d o d i r i p o s o* più o meno lungo, (1737, 1767, 1779, 1822, 1850, 1868, 1872, 1906);

VI. — l'efflusso può essere *l a t e r a l e r a p i d o*, di tipo *h a w a i a n o*, se è molto rapido, con notevole fluidità della lava, senza forte dinamismo nè collasso al cratere centrale, (1855);

VII. — e finalmente l'efflusso può essere *e c c e n t r i c o*, se il crepaccio si forma sulle falde molto basse del Vesuvio,

oltre la regione dal Gran Cono, nelle pareti del vecchio Somma, (efflusso tipo etneo: 1760, 1794, 1861) (1).

*
* *

Per studiare il modo di successione dei più importanti crepacci nei diversi settori del Gran Cono ho compiuto il seguente quadro:

Periodo eruttivo	Anno	Tipo di efflusso	Citazione bibliografica	Crepaccio a	Settore	Direzione della lava
1°	1631	—	1	S e SW	5° e 6°	S, SW, W
	1694	—	2	— (2)	—	W
	1698-99	II	3	SW (3)	6°	SW
2°	1701	—	4	ESE	3°	ESE
	1707	V	5	SW	6°	SW
3°	1714	—	6	S	5°	S
	1717	—	7	SW	6°	SW
	1723	IV	8	W	7°	W
	1724-26	IV	8	S	5°	S
	1730	—	9	ESE	3°	ESE
	1737	V	10	SSW e NE	5° e 2°	SW

(1) Cfr. MERCALLI GIUSEPPE. — *Intorno alla successione dei fenomeni eruttivi al Vesuvio*. « Atti V° Congr. Geogr. Ital. tenuto in Napoli dal 6 all' 11 agosto 1904. Vol. II. p. 271-280. Napoli 1905. — IDEM. — *I Vulcani attivi della Terra*. Milano, Hoepli, 1907 (passim).

(2) L'efflusso lavico avvenne alla base del cono intercraterico formatosi fin dal 1687 nel gran cratere esplosivo dal 1631; e poi traboccò nell'atrio dalla cima del Gran Cono.

(3) L'efflusso lavico anche avvenne « dalla voragine del picciol monte », e si avviò verso Torre del Greco.

Periodo eruttivo	Anno	Tipo di efflusso	Citazione bibliografica	Crepaccio a	Settore	Direzione della lava
4°	1751	IV	11	SSE	5°	SSE
	1754	IV	12	E	3°	ESE e S
	1760	VII	13	S	5°	S
5°	1767	V	14	N e S	1° e 5°	W e E
6°	1771	—	15	N	1°	W
	1779	V	16	NNE e S (1)	1° e 5°	W e E
7°	1786	—	17	N	1°	NE e W
	1790	—	18	SW	6°	—
	1794	VII	19	WSW	7°	SW
8°	1804	—	20	W e E (2)	7° e 3°	SSW e S
	1805	IV	21	SW	6°	SSW
	1806	—	22	SW	6°	SW e S
	1813	—	23	E	3°	—
	1817	—	24	NE	2°	—
	1820	—	25	WNW	7°	W
	1821	—	26	WNW	7°	W
	1822	V	27	ESE e NW	3° e 8°	SE, S, SW

(1) Vi fu poca lava; ma il crepaccio eruttivo, eminentemente esplosivo, si riaprì sul versante NNE; da tale crepaccio usciva già lava nei mesi precedenti.

(2) L'efflusso lavico avvenne da una voragine del fondo del cratere terminale e la lava si riversò da un crepaccio del medesimo.

9°	1833	IV	28	S	5°	S
	1834	IV	28	NNW	1°	ESE
	1839	V	29	W e E	7° e 3°	SW e SE
10°	1847	—	30	SSW ?	5°	SSW
	1850	V	31	NNE e E	1° e 3°	ESE
11°	1855	VI	32	N	1°	W
	1858	IV	33	N e E	1° e 3°	W
	1861	VII	34	SW	6°	SW
12°	1868	V	35	NNW e E	1° e 3°	W e S
13°	1872	V	36	NW e S	8° e 5°	W e SSW
14°	1881	IV	37	E	3°	E
	1882	IV	37	NW e SE	8° e 4°	S
	1885	IV	38	S	5°	S
	1891	IV	39	NNW e S	1° e 5°	N e W
	1895	IV	40	WNW e SE	7° e 4°	WNW
	1903	IV	41	NW	8°	WNW
	1905	—	42	NNW	1°	—
	1906	V	43	S e NNE	5° e 2°	S

Come si rileva dalla quinta e sesta colonna di questo quadro, ho riunito in otto settori, secondo i punti cardinali principali ed intermedi, le sedici orientazioni dei crepacci indicate nella quinta colonna.

E ciò sia perchè negli scrittori vesuviani, specialmente del sec. XVII e XVIII, le diciture indicanti le direzioni dei fianchi squarciati possono essere interpretate con una certa larghezza; sia perchè i crepacci di una eruzione in realtà non si localizzano in una sola generatrice del cono, ma in generatrici più o meno vicine.

Ho riunito quindi le diverse direzioni dei crepacci in otto settori, nel seguente modo :

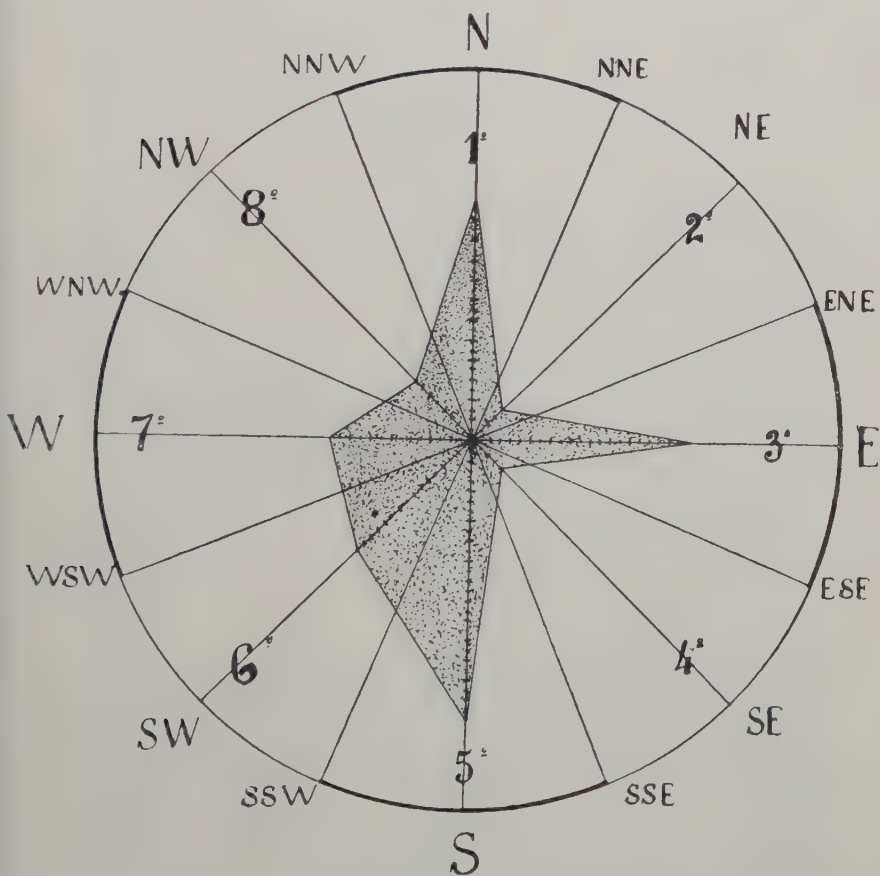
Settore 1° = NNW, N, NNE	Settore 5° = SSE, S, SSW
„ 2° = NE	„ 6° = SW
„ 3° = ENE, E, ESE.	„ 7° = WNW, W, WSW
„ 4° = SE	„ 8° = NW

Ciò premesso, nel quadro seguente indico *quante volte* si sono fratturate le diverse generatrici e i diversi settori del Gran Cono vesuviano nel periodo di tempo studiato.

Settore	Direzione	Frequenza	
1°	NNW	4	12
	N	5	
	NNE	3	
2°	NE	2	2
3°	ENE	0	11
	E	8	
	ESE	3	
4°	SE	2	2

Settore	Direzione	Frequenza	
5°	SSE	1	14
	S	11	
	SSW	2	
6°	SW	8	8
7°	WSW	1	7
	W	3	
	WNW	3	
8°	NW	4	4

Sul precedente quadro può costruirsi il seguente diagramma facile ad intendersi :



Il quadro e il diagramma ci inducono alle seguenti considerazioni:

1. — Sono settori più forti il 2° e il 4°; cioè quelli che comprendono le direzioni di NE e SE — Anche l'8° settore, quello di NW, è notevolmente robusto.

2. — Sono settori più deboli il 1°, il 3°, il 5°, il 6° e il 7°.

3. — In decrescente resistenza i settori possono ordinarsi così:

I: il 2° = NE	V: il 6° = SW
II: il 4° = SE	VI: il 3° = ENE, E, ESE
III: il 8° = NW	VII: il 1° = NNW, E, NNE
IV: il 7° = WSW, W, WNW	VIII: il 5° = SSE, S, SSW

4. — Tra i settori più deboli il 1° e il 5° sono diametrali; e così anche il 3° e il 7°.

5. — Tra i settori più forti il 4° e l'8° anche sono diametrali.

6. — I tre settori contigui 5°, 6°, 7° sono notevolmente più deboli; cioè i fianchi S, SW, e W; e ciò è facile ad intendere quando si pensa che da questo versante manca in tutta la sua completezza il contrafforte del Somma così come esiste nelle pareti settentrionali ed orientali.

7. — I crepacci da un efflusso lavico al successivo possono anche riaprirsi in uno stesso settore; come si rileva dai seguenti dati riscontrando il primo quadro da me riportato:

{ 1737: settore lesionato il 5°	{ 1794: settore lesionato il 7°
{ 1751: " " il 5°	{ 1804: " " il 7°
{ 1767: " " il 1°	{ 1850: " " il 1°
{ 1771: " " il 1°	{ 1855: " " il 1°
{ 1779: " " il 1°	{ 1858: " " il 1°
{ 1786: " " il 1°	

8. — I crepacci da un efflusso lavico al successivo possono aprirsi anche in settori contigui:

{ 1631 : sett. les. il 5° e 6° }	{ 1737: settore lesionato il 5° }
{ 1698-99: " " il 6° }	{ 1751: " " il 4° }
{ 1714 : " " il 6° }	{ 1813: " " il 3° }
{ 1717 : " " il 6° }	{ 1817: " " il 2° }
{ 1722 : " " il 7° }	{ 1868: " " il 1° }
{ 1707 : " " il 6° }	{ 1872: " " 1° 8° }
{ 1714 : " " il 5° }	

9. — I crepacci da un efflusso lavico al successivo possono aprirsi anche in settori opposti:

{ 1760: settore lesionato il 5° }	{ 1847: settore lesionato il 5° }
{ 1767: " " il 1° }	{ 1850: " " il 1° }
{ 1821: " " il 7° }	{ 1905: " " il 1° }
{ 1822: " " il 3° }	{ 1906: " " il 5° }

Come si vede non può ricavarsi alcuna legge di successione nella formazione dei crepacci, perchè essi, da un efflusso lavico al successivo possono verificarsi in uno stesso settore; o in settori contigui; o in settori opposti.

10. — Anche in una stessa eruzione i crepacci possono realizzarsi in settori opposti, quasi indicassero una frattura diametrale del Gran Cono.

Nel 1767 si lesionarono i settori opposti: 1° e 5°
nel 1779 " " " " : 1° e 5°
nel 1804 " " " " : 7° e 3°
nel 1839 " " " " : 7° e 3°
nel 1882 " " " " : 8° e 4°
nel 1891 " " " " : 1° e 5°

*
* *

Il Prof. G. PONTE (1) ritiene che le eruzioni laterali eccentriche dell'Etna avvengano non per fratture radiali delle pareti del Cono etneo, ma per la fuoruscita del magma penetrato in grotte preesistenti sotto i successivi mantelli eruttivi che formano la compagine del vulcano; e scrive: “ *sarebbe interessante che gli studiosi del Vesuvio osservassero il meccanismo delle eruzioni del Vesuvio, tenendo presente i fenomeni osservati nelle recenti eruzioni etnee.* ”

In contrario alla ipotesi del PONTE, oltre i fatti precedentemente da me citati, che per se stessi non fanno supporre l'esistenza di cunicoli speciali nell'edificio del Gran Cono vesuviano o nelle sue colate laviche, ricorderò questi altri argomenti del resto già noti:

1.° Il Gran Cono si è ripetutamente, in tempi successivi o molto distanti, aperto lungo la stessa generatrice, il che non fa supporre che una grotta sotterranea lungo quella generatrice sia il canale di scarico della lava, perchè sarebbe stata più volte riempita.

2.° I dicchi che si osservano nel gran cratere del Somma indicano fratture radiali, situate in piani quasi verticali che passano per l'asse eruttivo e per le generatrici del vecchio e gigantesco cono.

3.° I dicchi che si distinguono ancora oggi nel cratere di esplosione del 1906 indicano l'istesso comportamento.

4.° Grotte laviche al Vesuvio non ne mancano; ma sono pochissime e tutte nelle lave che si trovano a notevole distanza del Gran Cono. Recentemente il Prof. MALLADRA (2) ha scoperto e descritto una di queste grotte che è molto importante; ma è situata a 3500 metri dall'asse eruttivo e a 2000 metri dalla base del Gran Cono.

(1) G. PONTE — *Meccanismo delle eruzioni etnee.* — Zeitschrift für Vulkanologie — Berlin 1914 — Band I. Heft. 1, pag. 9.

Idem. — *Le recenti eruzioni dell'Etna* — Riv. Ital. di Vulcanologia. Catania, 1924. 1^a Anno, fasc. 1^a pag. 1.

(2) MALLADRA A. — *Grotta di scolamento lavico negli efflussi vesuviani del 1858* — “ Boll. Soc. Natur. in Napoli ” XXX. 1917. p. 109.

5.° Le grotte si formano nelle lave a decorso lento e a superficie unita (1858, 1891, 1895), le quali, in confronto di quelle a decorso rapido, e a superficie frammentaria, sono poche, nè si trovano sui fianchi del Gran Cono, ma ad una certa distanza.

6.° Spesso nelle grandi eruzioni il Gran Cono vesuviano si è spaccato diametralmente come si rileva non solo dalle date su citate, (n. 10), ma anche da altre in cui si è avuta spaccatura quasi diametrale: (nel 1737 a SSW e NE; nel 1822 a ESE e a NW; nel 1906 a Sud e a NNE); e non si può supporre che si sieno trovate, a caso, due grotte in parti opposte del Gran Cono.

AUTORI CONSULTATI

(Sono gli autori in cui è stato possibile ricavare la notizia della ubicazione del crepaccio eruttivo).

- (1) GIULIANI GIAMBERNARDINO — *Trattato del Monte Vesuvio e dei suoi incendii* — Napoli, Longo 1632 (passim).
— LE HON H. — *Histoire complète de la grande éruption du Vésuve de 1631*. Bruxelles, Hayez, 1865, nella carta topografica aggiunta.
— SCACCHI A. — *Della lava vesuviana dell'anno 1631*. — Memoria prima. — Mem. Soc. Ital. della Sc. (detta dei XL). Napoli 1883, nella figura annessa.
- (2) ANONIMO — *Distinta relatione dei portentosi effetti cagionati dalla maravigliosa eruzione fatta dal Monte Vesuvio, detto di Somma, di pietre infocate, e di fiumi di acceso bitume, con mistione di minerali di tutte le sorti, principata la notte seguente del dì 12 d'aprile 1694 continuata per molti giorni*. In Napoli, Parrino 1694, pag. 5.
- (3) BULIFON ANTONIO — *Compendio istorico degli incendi del Monte Vesuvio fino all'ultima eruzione accaduta nel mese di giugno 1698*. — In Napoli, Bulifon 1701.
- (4) ANONIMO — *Vera e distinta relazione dell'incendio, cominciato al primo di Luglio per fino li 13 del presente anno 1701, per quello che n' ha ocularmente osservato e diligentemente notato un curioso dei deputati della Terra di Ottaviano*. — In Napoli, Parrino e Muzio, 1701.
- (5) ANONIMO — *Relazione dei maravigliosi effetti cagionati dalla portentosa eruzione del M. Vesuvio, detto di Somma, di pie-*

tre infocate, gorgi di fuoco, tuoni, saette e pioggia infinita d'arenosa cenere, seguita dal dì 26 del caduto Luglio, per tutto li due del corrente Agosto 1707. — Napoli, Parrino e Muzio, 1707.

- VALETTA JOSEPH — *An account of the eruption of Mount Vesuvio in 1707* — “Phil. Trans. R. Soc. „ London 1717 — Vol. VI e “Compendio Trans. filos. „ Venezia, 1793.
- (6) DELLA TORRE GIOV. MARIA — *Storia e fenomeni del Vesuvio* — Napoli, Raimondi, 1755, pag. 68.
- (7) BERKELY EDWARD — *Extract of an letter giving several curious observations on the eruptions of fire and smoke from Mount Vesuvius.* “Phil. Trans. „ London, 1717, VI, p. 317 e “Compendio Trans. Filosof. „ Venezia 1793.
- (8) CIRILLO MICHELE — *An extraordinary eruption of Mount Vesuvius.* “Phil. Trans. „ London 1732-33, Vol. XXII, XXIII e “Compendio Trans. filos. „ Venezia, 1793.
- (9) DELLA TORRE GIOVANNI MARIA — *Storia e fenomeni del Vesuvio* — Napoli, Raimondi, 1755, pag. 69 e Tav. II annessa; e ediz. francese: Naples, Campo, 1784, pag. 116.
- (10) SERAO FRANCESCO — *Istoria dell' incendio del Vesuvio, accaduto nel mese di maggio dell'anno MDCCXXXVII* — Napoli, de Bonis, 1738, pag. 44.
- (11) DELLA TORRE GIOVANNI MARIA — *Narrazione del torrente di fuoco uscito dal Monte Vesuvio nell' anno 1751.* — Napoli, Gessari, 1751, pag. 5.
- (12) MECATTI GIUSEPPE MARIA — *Discorsi storici-filosofici sopra il Vesuvio.* — Napoli, di Simone, 1754; pag. 371.
- (13) DE BOTTIS GAETANO — *Ragionamento istorico intorno ai nuovi vulcani comparsi nella fine dell'anno scorso 1760, nel territorio della Torre del Greco.* — Napoli, Stamp. Simoniana, 1761, pag. 12.
- (14) DE BOTTIS GAETANO — *Ragionamento istorico dell'incendio del Vesuvio accaduto nel mese di Ottobre MDCCLVII.* — Napoli, Stamp. Simoniana, 1768, pag. 46.
- (15) DE BOTTIS GAETANO — *Istoria di varii incendi del M. Vesuvio.* — Napoli, Stamp. Reale, 1786, pag. 153.
- (16) TORCIA MICHELE — *Relazione dell'ultima eruzione del Vesuvio accaduta nel mese di agosto di questo anno 1779.* — Napoli, Raimondi, 1779, pag. 4.
- DE BOTTIS GAETANO — *Ragionamento istorico intorno all'eruzione del Vesuvio che cominciò ai 29 di luglio dell'anno 1779 e continuò fino al dì 15 del seguente mese di Agosto.* — Napoli, Stamp. Reale, 1786, pag. 218 e 255.
- (17) TATA DOMENICO — *Relazione dell'ultima eruzione del Vesuvio accaduta in Agosto di quest'anno.* — Napoli, Campo, 1787.

- (18) TATA DOMENICO — *Breve relazione dell'ultima eruttazione del Vesuvio*. — Napoli, Stamp. Real Seminario, 1790, pag. 8.
- (19) BREISLAK SCIPIONE e WINSPEARE ANTONIO — *Memoria sull'eruzione del Vesuvio accaduta la sera dei 15 giugno 1794*. — Napoli, 1794, pag. 6.
— DELLA TORRE ASCANIO — *Lettere due sull'eruzione del Vesuvio dei 15 giugno 1794*. — Napoli, Sangiacomo, 1794, pag. 5.
- (20) DELLA TORRE ASCANIO — *Relazione prima dell'eruzione del Vesuvio dagli 11 agosto fino ai 18 settembre 1804*. — Napoli, 1804, pag. 13 e 17.
- (21) D'ONOFRIO ARCANGELO — *Lettera ad un amico in provincia sul tremuoto accaduto a 26 luglio e seguito dall'eruzione Vesuviana dei 12 agosto del corrente anno 1805*. — Napoli, Raimondi, 1805, pag. 11.
- (22) ZORDA GIOACCHINO — *Relazione dell'eruzione del Vesuvio dei 31 maggio 1806*. — Napoli, 1806.
- (23) MONTICELLI TEODORO — *Descrizione dell'eruzione del Vesuvio avvenuta nei giorni 25 e 26 dicembre dell'anno 1813*. — Napoli, Stamp. Monitore, 1815, pag. 26.
- (24) MONTICELLI TEODORO — *Rapporto del Segretario perpetuo della R. Accademia delle Scienze sulla eruzione del Vesuvio dal di 22 al 26 dicembre 1817*. — Napoli, Tip. dell'Aquila, 1841, Opere, pag. 54.
- (25-26-27) MONTICELLI T. e COVELLI N. — *Storia dei fenomeni del Vesuvio avvenuti negli anni 1821, 1822 e parte del 1823 con osservazioni ed esperimenti*. — Napoli, Tip. dell'Aquila 1842— Opere pag. 194.
- (28) MONTICELLI TEODORO — *Memoria sopra altre vicende del Vesuvio nel 1835* — “Atti R. Accad. Sc. F. e M.”. — Napoli, Vol. IV, 1839, pag. 183-186.
— PILLA LEOPOLDO — *Ventitreesima gita al Vesuvio nel settembre 1834* — “Il progresso delle Scienze”, Vol. XIX. — Napoli, 1838, pag. 234.
- (29) PILLA LEOPOLDO — *Relazione dei fenomeni avvenuti al Vesuvio nel 1839* — “Il progresso delle Scienze”, Vol. XXII. — Napoli, 1839, pag. 29-41.
- (30) SCACCHI ARCANGELO — *Notizie sull'ultima eruzione del Vesuvio*. — “Il propagatore delle Scienze Naturali”. — Napoli, 1847, p. 150-184.
- (31) GUARINI G., PALMIERI L. e SCACCHI A. — *Memoria sull'incendio vesuviano del mese di maggio 1855, preceduta della relazione dell'altro incendio del 1850 fatta da A. Scacchi*. — Napoli, Nobile, 1885; da pag. 5 a pag. 26 e Tavola V annessa.
- (32) *Ibidem* — pag. 59 e Tavola V.

- (33) PALMIERI LUIGI — *Cronaca del Vesuvio dal 1851 al 1859* —
 “ Annali R. Osserv. Met. Vesuviano „ — Anno I, 1859, pag.
 50 e 51.
- (34) PALMIERI LUIGI — *Intorno all'incendio del Vesuvio cominciato
 il dì 8 dicembre 1861* — “ Rendic. Accad. Pontaniana „. —
 1862, pag. 5.
- (35) PALMIERI LUIGI — *Dell'incendio vesuviano cominciato il 13 No-
 vembre 1867 → Ultime fasi delle conflagrazioni vesuviane nel
 1868* — “ Annali R. Osserv. Met. Vesuviano „ Vol. IV, 1865-69. —
 Napoli, 1870, pag. 5 e 26.
- (36) PALMIERI LUIGI — *Relazione del grande incendio del 26 apri-
 le 1872* — “ Annali R. Osserv. Vesuv. „ — Nuova Serie. Anno
 I, 1874, pag. 10 e 11.
- (37) PALMIERI LUIGI — *L'attività del Vesuvio ai 29 dicembre 1881* —
 “ Bullett. del Vulcanismo Italiano „ — Vol. IX. — Roma
 1882, pag. 26.
- (38) JOHNSTON LAVIS — *Diario dei fenomeni avvenuti al Vesuvio da
 Luglio 1882 ad Agosto 1886* — “ Lo Spettatore del Vesuvio e
 dei Campi Flegrei „. — Napoli, 1887, pag. 92 e 99.
- (39) MATTEUCCI R. VITTORIO — *Sulla fase eruttiva del Vesuvio co-
 minciata nel giugno 1891.* — “ Atti R. Accad. Sc. F. e M. „
 Vol. V. Serie II, N. 2, pag. 6 e 7 dell'estratto.
- (40) MATTEUCCI R. VITTORIO — *L'apparato dinamico dell'eruzione
 vesuviana del 3 Luglio 1895.* — “ Rendic. R. Acc. Sc. Fis. e
 Mat. „ 1897. Fascic. 4.º aprile, pag. 6 dell'estratto.
 — MERCALLI GIUSEPPE — *L'eruzione del Vesuvio cominciata il 3
 luglio del corrente anno 1895.* — “ Rassegna Nazionale „ —
 Anno XVII, 1.º ott. 1895, pag. 8 dell'estratto.
- (41) MERCALLI GIUSEPPE — *Notizie vesuviane* (Luglio-Dicembre 1903).
 — “ Boll. Soc. Sism. Ital. „ 1904, pag. 18 dell'estratto.
- (42) MERCALLI GIUSEPPE — *Notizie vesuviane* (Anno 1895). “ Boll.
 Soc. Sism. Ital. „ 1907, p. 229.
- (43) MERCALLI GIUSEPPE — *La grande eruzione vesuviana comin-
 ciata il 4 aprile 1906.* — “ Memorie Pontif. Acc. Rom. N.
 Lincei „ — Vol. XXIV. — Roma, 1906, pag. 8 dell'estratto,

PROF. AXEL GAVELIN

DIRECTOR OF GEOLOGICAL SERVICE OF SWEDEN

Volcanic and related geophysical phenomena in Sweden.

Since the tertiary period, Sweden, like the other parts of Fennoscandia, has been in a condition of apparent volcanic quiescence. The youngest expressions of volcanic action, in a restricted sense of the term, are a number of basaltic necks with associated tuffs in Scania, our southernmost province; two isolated occurrences, in Småland and Hälsingland, of rhyolite and andesite, and two occurrences of similar neovolcanic rocks in western and south-eastern Finland. The basalts of Scania are of Eocene age, and the above-mentioned rhyolite and andesite occurrences too, are probably from the tertiary period. These remains of tertiary volcanoes are of interest, showing, as they do, that the intense tertiary volcanic action, far beyond the western limits of Fennoscandia, manifested itself by numerous eruptions close to the southern limits of the Fennoscandian district, and even by sporadic outbreaks within the central parts of the area. But, on the other hand, they hardly present any very important material for the study of the physics of volcanic action.

The case is different as regards the Fennoscandian volcanic — and plutonic formations of older Paleozoic — and pre-Cambrian ages. The numerous and varying igneous formations from these periods, and the almost indefinitely varied depths to which the erosion has worked its way through them and their surroundings, make the older rocks of Fennoscandia an extremely suitable field for the study, especially of such phases of vulcanism as take place at greater depths and which, consequently, cannot be directly observed in the volcanoes of to-day. The problems of the

character and development of the magmas at great depths beneath the earth's crust; of their wandering and intrusion under varying tectonic conditions; the manner in which they are affected by the surrounding crust, and their own reaction on the latter; of the regional alterations in connection with displacements of the magmas, etc., can in these Fennoscandian rocks, be attacked under relatively favourable conditions.

It may, therefore, be supposed, that the results obtained by the researches on the igneous territories of Sweden and the other Scandinavian countries, will be of value for the illustration and the interpretation of the processes which, in the interior of the earth, bring about and accompany the volcanic processes at the surface. In Sweden, such researches have been performed systematically and on a rather large scale since the middle of the 19th century, and they are, in our days, prosecuted to a greater and greater extent by the Geological Survey of the Fennoscandian countries and the mineralogical and geological departments of the Universities and the Technical High Schools.

Although magma displacements manifesting themselves in volcanic action on the earth's surface do not, in our days, occur in the Scandinavian countries, there is, however, another recent geodynamic phenomenon which might be worthy of the attention of the Section of Volcanology, in spite of the fact that this phenomenon, in the literature has, as a rule, been treated as something quite distinct from vulcanism. This phenomenon is the *continental changes of level* which have taken place in late-quaternary time, and which still continue.

Noticed and studied by Swedish scientists ever since the close of the 17th century (HJÄRNE, SWEDENBORG, CELSIUS, LINNÉ etc.), the changes of level in Scandinavia have, especially during the last fifty years, been, and still are, the subject of intense researches. These studies were given a firm basis when, more than thirty-five years ago, G. DE GEER was able to prove that the alterations of level within the Fennoscandian district, during and since the last quaternary glaciation, have had their origin in vertical elevations and depressions of the earth's crust, and are not,

to any essential degree, the result of variations in the level of the sea. Later investigations have illustrated in more detail the extent and process of these movements of the crust, and have, too, always further confirmed the above-mentioned fundamental dictum.

The results, hitherto obtained, of the studies of the late quaternary alterations of level in Fennoscandia, which appear to be of interest for this Section, can be briefly summarized as follows:

1. The visible main result of the movements of elevations and depressions since the Glacial period is, that the whole of Fennoscandia, together with a bordering zone immediately outside this district, has been raised. The area of the territory thus elevated amounts to about 2,500,000 square kilometres, with a length of more than 2,000 km. and a breadth, within the central parts, of about 1,300-1,500 km. The district uplifted coincides, approximately, with the known extension of the last Glacial period in northern Europe.

2. From all parts of the borders of the elevated territory, the values of the figures of elevation increase towards the central parts of the district. The elevation has been greatest within the central part of the area, westward and adjacent to the middle of the Gulf of Bothnia, where it amounts to about 300 m. This figure is a minimum valuation, the highest marine shorelines, which form the basis for the measurement of the rise of the land, having mostly been formed at different times in different places according as the ice-sheet retired, the land being in course of a rapid elevation during the melting of the ice.

3. The lines connecting points of equal elevation (isobases) run, on the whole, parallel to each other and to the borders of the elevated district. In detail, however, the process of uplift is influenced by the geological structure of the country. For example, the districts of Archaean rocks have been more greatly elevated than the neighbouring, younger formations. In many places the isobases display their rather intimate dependence on some older tectonic lines, as is especially proved by several recent investigations.

4. The warping of the late-glacial geoid surface has, as a rule, a dip of between 1:1000 and 1:2000.

5. The changes in level, during different periods, have taken place with varying intensity. It is evident that, within the district of elevation, the upheaval went on most rapidly at the time of, and immediately after, the melting of the icesheet. This has been most clearly proved for the area round the centre of uplift in northern Sweden. By means of a genially simple method, G. DE GEER and some of his pupils have succeeded in establishing a reliable chronology, expressed in terms of years, and connected with the existing chronology, for the entire period from the melting of the ice-sheet from the limits of the latest glaciation down to our own days. (The method is based on correlating the layers of clay and sandy material deposited at one locality with the layers of another locality and identifying them as records of the same years.) It has thus been found that from 14,000 to 13,000 years have elapsed since the iceborder retreated from the southern boundary of the Swedish territory. When, about 8,500 years ago, the land-ice melted away from the lower parts of Angermanland, the coast-line there lay about 250 m. higher than to-day. During the centuries immediately succeeding, the land was elevated at a rate of between 11-14 m. per hundred years. Later on, this rate of uplift grew slower and slower and, in our days, amounts along the present coast to about 1 m. per century, i. e., to less than one-tenth of the proved, earliest uplift-intensity.

6. While within the central parts of Fennoscandia the uplift has evidently continued uninterruptedly, even if the intensity has varied at different periods, the upheaval within the peripheral parts of the elevated area has been interrupted by periods of depression, during which parts of the country have even occupied lower levels than in our own days. The chief and, up to the present, the best known of these movements - the *Litorina* depression - occurred about, 6,000 years ago, and can be traced in the coast region of southern Sweden and along other border tracts of Fennoscandia. The periods of depression have, however, been succeeded by uplifts, the process of which—at least as far as that which followed on the *Litorina* depression is con-

cerned—has been conformable with that of the total uplift indicated by the late-Glacial isobases.

7. The upheaval which has been going on in our days is most marked within the area of maximum total late quaternary uplift in northern Sweden, where it amounts to about 1 m. in the century. To the south, the uplift decreases gradually in intensity so that, in the Stockholm district, it amounts to no more than some few dm. per hundred years. Around the greater part of the coast of southern Sweden, the alteration of level in the earth's crust seems, at present, either to have ceased, or to continue at such a low rate of speed, that it cannot, with certainty, be measured by the series of investigations hitherto carried out, the period of observation having been too short.

8. The late quaternary changes of level outside the elevated district of Fennoscandia are, as yet, imperfectly investigated. Those parts of Denmark, northern Germany, Russia, etc., which are situated outside the uplifted area are, however, known to have lain at much higher levels than they now do, when the latest icesheet began to retreat and Fennoscandia was deeply depressed. Subsequently, when the Fennoscandian territory became elevated, the above-mentioned areas outside the once glaciated districts were concomitantly depressed.

The present investigations in Sweden of the Fennoscandian changes of level have as their main object the determination in detail of the process of the alterations of level during various phases of the post-glacial period, together with an analysis of the relations of the upheavals and the subsidences to pre-existent geological or physiographical structural features. The connection of the changes of level with seismic phenomena are also being studied. These researches are much facilitated by the above mentioned exact time-scale of the epoch from the land-ice from the periphery of the upheaval zone until our own days. For those parts of the country, where the character of the geological deposits do not allow of a direct application of De Geer's time-scale to the uplifted shore-marks or other traces of alterations of level, archaeological finds

and the, in later times, much improved and detailed archaeological chronology, make it possible to follow the course of the changes of level between different epochs. There is, therefore, little doubt, but that it will soon be possible to determine with very great exactitude the movements of elevation and depression of the earth's crust over the greater part of the Fennoscandian district of glaciation, and this even for individual, and relatively brief, periods of time.

For the further study of the recent variations of level, marks were cut in the rocks round the Swedish coast as early as at the beginning of the eighteenth century. During the nineteenth century a great number of gauges were placed along the coast. At present, the variations of the sea-level round the coasts of Sweden are carefully indicated by means of some ten automatic gauges (mareographs). The alterations in the shore-level are also registered by means of such gauges and mareographs round the coasts of Denmark, northern Germany, the eastern Baltic countries and Finland.

Extremely useful for the study of the recent changes of level was, especially, the precision-levelling, carried out, during the years 1886-1905 by the Geodetic Survey of Sweden. This levelling was carried out in all the coast districts of Sweden, and also across the country along 5 profile lines. Similar precision levellings are again being planned.

Some may object, that the movements of the earth's crust that can be studied within the Fennoscandian area of elevation and close outside it, have but little to do with volcanic action in the proper sense of the term.

It is true that these changes of level do not belong to the phenomena which, in common parlance, are characterized as volcanic. The variations of level in northern Europe during the last 15,000 years are, in the first place, isostatic movements in the earth's crust and the subjacent magmasphere. From the dominating facts mentioned above, and especially the close connection between the extent of the glaciation and the elevated area, it seems hardly possible to interpret the leading features of these changes of

level in more than one way: The weight of the Fennoscandian land-ice depressed the earth's crust in the glaciated district, while, at the same time, the area outside the ice-sheet was lifted up. When, later on, the ice-masses melted away, the depressed district was elevated and the tracts immediately adjacent began to subside.

Several circumstances contribute to make the Fennoscandian area of elevation, together with the surrounding areas, suitable in an extremely high degree, to illustrate the laws governing isostatic alterations of the crust of the earth.

1. The extent of the land-ice which caused the depression, is known, and its thickness can be approximately estimated. This enables us to calculate the pressure exerted by the land-ice.

2. We know, with relatively great exactness, the time when the ice began to melt, and we can in detail date, both the successive retrogression of the ice-covering and also the varying positions the geoid surface occupied at that epoch and later on, until our own days.

The Fennoscandian elevated area, with its surrounding districts, afford, then, several data, hitherto unattainable elsewhere, for the calculation of the sensitiveness to load-pressure evinced by a territory of the extension possessed by the glaciated area of northern Europe and, more especially, for estimating the capability of reaction possessed by such a district, and the reaction-speed it displayed on the removal of a certain, determined pressure.

Changes of level on the surface of the earth are, however, accompanied by corresponding displacements and physical alterations of the deep-lying plastic and fluid masses. In all probability such phenomena as volcanoes and earthquakes stand in connection with isostatic movements of the earth's crust. There are, for instance, good reasons for connecting the powerful tertiary volcanic action, partly continued into our own times, in western Scotland, the Færoe Islands, eastern Greenland, Iceland, etc., with the contemporary great alterations of level which, on the one hand, have resulted in the depression of the bed of the North Atlantic to a great depth and, on the other, caused the upheaval of the areas surrounding this ocean.

Most probably, the changes of level in northern Europe, produced by the late-quaternary glaciation, will not continue on such a scale as to lead to volcanic outbreaks. The immediate cause of the changes of level—the weight of the landice—seems to be too small to produce such an effect, when we consider the great stability which, according to the evidence afforded by its geological structure, the district affected by the upheavals and subsidences possessed before the glacial period.

Nevertheless, detailed investigations of the changes of level of the crust over such an extensive territory as that of northern Europe, seem to be of such great importance as a means of gaining information respecting the rigidity of the earth, and the alterations and displacements of magmas in the earth's interior, that they are, perhaps, worthy of attention in connection with the study of vulcanism as a whole. It is believed by the present writer that investigations concerning similar movements of the crust in other territories of larger extension, and also in districts which, in later geological periods, have been subject to a development different from that of northern Europe, will contribute to a better understanding of volcanic processes.

Stockholm, in September 1924.

M. ALFRED LACROIX

PROFESSEUR AU MUSEUM,

SECRÉTAIRE PERPÉT. DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'INSTITUT DE FRANCE.

Les basanites et les basaltes analcimiques d'Algérie et du Maroc.

Pendant longtemps, les lithologistes ont été d'accord pour estimer que les laves ne peuvent renfermer, comme minéraux d'origine magmatique, que des corps anhydres; aussi dans les laves à facies basaltique tout minéral cubique, peu réfringent, à formes trapézoédriques nettes ou seulement indiquées par des inclusions disposées en couronnes concentriques, était-il considéré comme leucite. Plus récemment, des constatations chimiques ont démontré que de tels cristaux sont parfois constitués non par un minéral potassique, mais par une zéolite sodique, l'analcime, alors que dans certains cas, le même minéral joue le rôle du verre, formant des plages sans contours géométriques et dépourvues d'inclusions régulièrement distribuées.

Deux hypothèses viennent à l'esprit pour interpréter l'existence de cette analcime: ou bien le minéral est d'origine primaire, et date de la fin de la consolidation de la roche, à une température relativement basse, comme cela a lieu pour l'analcime de la monchiquite et pour une partie de celle de certaines syénites néphéliniques, essexites, etc.; ou bien l'analcime résulte de la transformation (par hydratation et par substitution de la soude à la potasse) de leucite primordiale. J'ai fait voir antérieurement (1) que ce dernier cas est réalisé dans les laves (leucittéphrites et leucitites) de Trébizonde, en Asie-Mineure, dans lesquelles l'origine secondaire de la zéolite est prouvée par la persistance de restes de leucite, non transformée,

(1) A. LACROIX. *Comptes rendus*, t. 168, 1919, p. 637.

au milieu des trapézoèdres originaux et par l'extraordinaire abondance d'une zéolite potassique, la christianite, qui imprègne toutes les cavités et tous les pores de ces roches.

Les laves de l'Afrique du Nord qui font l'objet de cette note présentent un grand intérêt, car elles se rencontrent dans des conditions telles que l'origine primaire de leur analcime ne saurait être mise en doute (1). Elles occupent de vastes surfaces en Algérie, dans le département d'Oran, aux environs d'Aïn-Temouchent, puis dans la vallée de la basse Tafna et dans l'île de Rachgoun située à l'embouchure de ce fleuve; enfin on les retrouve au Maroc, dans la vallée de la haute Tafna, dans la région d'Oujda.

La région volcanique algérienne, où l'on rencontre ces roches qui, jusqu'ici, étaient considérées comme des leucittéphrites, a été bien étudiée par M. LOUIS GENTIL (2). Il s'agit là de volcans pléistocènes. Les roches qui nous intéressent, d'un gris noirâtre ou complètement noires, constituent des cônes de scories à cratère, de vastes coulées, à surface scoriacée; on connaît aussi des filons dans les parties décapées: au dépens de tous se sont formées des tufs. Toutes ces roches sont remarquablement fraîches. Leur composition chimique est identique, sous la réserve de différences dues à des variations de teneur en éléments colorés. Dans les cônes de scories et dans les tufs, on rencontre des blocs de roches à facies lamprophyrique (riches en hornblende) qui, elles aussi, possèdent la même teneur en analcime. Si le minéral trapézoédrique avait été originellement constitué par de la leucite, l'on ne comprendrait pas une telle uniformité dans la transformation. Celle-ci serait particulièrement incompréhensible dans le cas des scories des cônes de projection dont l'état de conservation est comparable à celui des volcans modernes.

Toutes ces roches ayant été décrites en détail par M. LOUIS GENTIL, et d'une façon exacte sous la réserve de l'attribution à l'analcime du minéral trapézoédrique, je

(1) A. LACROIX. *C. Rendu* t. 178, 1924, p. 529.

(2) L. GENTIL. *Esquisse stratigraphique et paléontologique du Bassin de la Tafna*. Alger, 1902, p. 467.

renvoie à son mémoire, me contentant d'insister sur l'analcime. D'une façon générale, ces laves ont un facies basaltique; elles diffèrent les unes des autres suivant les gisements par la teneur plus ou moins grande en augite et en olivine et par les proportions relatives de ces deux minéraux; leur abondance à l'état de phénocristaux est variable. Quant à la pâte, elle est uniformément constituée par des microlites d'augite, de magnétite titanifère, de plagioclases (andésine à labrador) et de cristaux globuleux d'analcime. La mesure de l'indice de réfraction de celle-ci, par la méthode de l'immersion, donne 1,495, nombre un peu plus élevé que celui de l'analcime des îles Cyclopes (1,488), mais inférieur à celui de la leucite (1,508 en moyenne). Le minéral n'a pu être isolé à cause de ses trop petites dimensions, mais quelques essais chimiques ont été faits sur deux des roches dont l'analyse complète est donnée plus loin; la roche finement pulvérisée a été traitée, à froid, par l'acide chlorhydrique dilué, de façon à n'attaquer que l'analcime; la teneur des alcalis dissous, rapportée à cent parties de la roche, est la suivante:

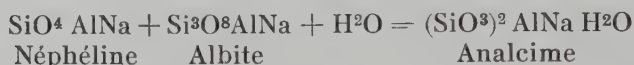
	Na ⁺ O	K ² O
Djebel Guerrien	5,11	0,76
Ben Ganah	4,07	0,72

Ces résultats joints à la teneur en eau, indiquée dans les analyses totales confirment le diagnostic de l'analcime; les proportions relatives de la potasse et de la soude sont de l'ordre de celles observées dans beaucoup d'analyses de ce minéral.

Les analyses font voir aussi que les laves dans lesquelles l'analcime ne se présente pas en cristaux globulaires (analyse h) mais en plages dépourvues de formes géométriques et d'inclusions, ne diffèrent pas de composition avec les précédentes. D'une façon générale, dans toutes ces roches, la potasse n'est pas exprimée dans un minéral spécial. sauf pour la roche N. 2 qui renferme quelques phénocristaux d'orthose sodique.

On voit d'après le premier des paramètres déduits des analyses que la teneur en éléments colorés est variable; d'autre part, on constate par le second paramètre qu'elles ren-

ferment une quantité importante de feldspathoïdes, en l'espèce de néphéline virtuelle. Ces formules magmatiques sont celles des téphrites ou des basanites, suivant la teneur en éléments colorés. Au point de vue de la nomenclature, il me semble légitime de considérer l'analcime comme formée à la place de la néphéline grâce à la richesse en eau du magma néphélinique.



Il est donc opportun de ne pas donner un nom spécial à de telles roches, mais de les appeler des téphrites ou des basanites analcimiques, en réservant le qualificatif d'*analcimisées* pour les roches dans les quelles l'analcime est d'origine secondaire.

Au point de vue chimique, les basanites algériennes sont analogues à celles du Monte Ferru en Sardaigne, qui ont été décrites par M. WASHINGTON sous le nom d'*analcimbasalt*, mais celles-ci ne renferment pas de plagioclase exprimé, le feldspath est à l'état potentiel dans l'augite et dans du verre; ces roches constituent donc ce que j'appelle une forme *cryptomorphe* (1) (c'est à dire dans laquelle l'un des minéraux caractéristiques est dissimulé) de basanite analcimique: c'est une forme d'épanchement, minéralogiquement comparable, sous la réserve de l'absence d'amphibole, aux monchiquites filoniennes. Je les désigne sous le nom de *scanoïte*, tiré de celui de leur gisement principal; elles existent aussi en Algérie, à Ben Ganah.

La parenté très intime existant entre les basanites analcimiques et les basanites normales est mise en évidence par l'association de ces deux types de laves dans la région d'Oujda (Maroc).

Les analyses 1 à 10 ont été faites par M. RAOULT.

Téphrites analcimiques,

1. Dj. Zouanif. Basse Tafna . . II. 5'. 2'. 4' [3. 3. 2. 1 (2)]
2. I. Rachgoun. II'. 6. 2 (3). 4 (5) [2 (9). 1. '3. 2' (3)]
3. id. II'. 6. 2(3). 4 (5) [2(3). 1 (2). 2 (3). 2]
4. Beni Saf.
5. Rachgoun (lamprophyrique) II'. 6 3. 4 (5) [3. 1 (2). 2 (3). 2]

(1) C. Rendus. t. 178, 1924, p. 531 (nota 1.).

Basanites analcimiques.

6. Djebel Guerrien II (III). 6. 2. 4 (5) [2'. 1. 3. 2]
 7. Ben Ganah II (III). 6. '3 4 (5) [(2) 3. 1. '3. 2 ']

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
SiO ₂ .	50,36	46,92	46,18	46,02	44,84	48,02	45,68
Al ₂ O ₃ .	17,84	17,67	18,66	18,03	18,64	17,04	17,83
Fe ₂ O ₃ .	3,74	5,67	7,00	4,74	7,38	5,75	6,91
FeO.	4,83	3,16	2,52	3,75	2,18	2,83	2,99
MgO.	2,52	3,13	4,07	3,31	3,96	3,52	3,74
CaO.	6,26	8,66	8,48	8,66	8,84	9,68	10,32
Na ₂ O.	5,83	5,85	6,17	5,67	5,61	6,70	5,43
K ₂ O.	1,98	1,43	1,55	1,75	1,47	1,85	1,17
TiO ₂ .	1,64	2,52	1,90	3,00	2,21	2,36	2,82
P ₂ O ₅ .	0,62	0,32	0,54	0,75	0,37	0,60	0,41
H ₂ O(+)	2,53	3,25	2,48	2,69	3,10	1,77	2,12
" (—)	1,56	1,76	0,45	1,55	1,44	0,32	0,64
MnO.	0,07	0,14	0,05	0,17	0,20	tr.	0,13
	100,12(1)	100,48	100,05	100,02	100,24	100,46	100,19

Basanites et Basanites analcimiques.

8. *Basanites* Oued Bekion. Tafna. 'III. (5) (6). 3'. 4 [2. 3. 2. 2]
 9. " plaine d'Oujda (Maroc) III 6, 3. 4 [2. 2. 2. 2]
 10. *Basanite analcimique* (passage
 à *Scanoïte*). Camp. d'Oujda . III'. 5 (6). '4. 4 [2. '2. 3. '2].

Scanoïtes.

11. Scano, Monte Ferru (Sardaigne) III'(5)6,2. '5[2.3.2.2] } Washington
 12. Bonorva — III. 6. 2. 4'[2. 2. 2. 2]

	8	9	10	11	12
SiO ₂	46,58	43,66	43,52	44,85	46,54
Al ₂ O ₃	16,55	14,44	12,99	12,55	12,68
Fe ₂ O ₃	2,74	4,91	6,06	3,33	3,41
FeO	5,77	5,25	4,11	5,30	5,29
MgO	9,80	8,82	10,43	10,27	10,09
CaO	10,38	11,44	14,05	8,32	8,00
Na ₂ O	3,37	3,20	2,25	4,77	5,11
K ₂ O	1,47	2,11	0,76	0,72	1,64
TiO ₂	1,74	3,52	3,14	5,07	3,98
P ₂ O ₅	0,43	0,56	0,60	1,17	0,91
H ₂ O(+)	0,12	1,93	1,44	2,01	2,35
" (—)	0,29	0,38	0,61	0,95	0,25
MnO	0,19	0,05	0,14	0,07	n. d.
	100,43	100,29	100,06	99,61 (2)	100,25

- (1) CO₂ 0,14.
 (2) NiO 0,23.

Je n'ai pas rencontré dans l'Afrique du Nord de tels basaltes analcimiques à l'état de pureté, mais un type *cryptomorphe* homologue de la scanoïte, dans lequel le feldspath est dissimulé; l'analcime est le seul élément blanc observé. Cette roche est, en outre, caractérisée par de larges lames de biotite. J'ai rencontré ce type lithologique parmi les roches du Djebel Messila au Maroc. Elle doit être comparée à la lave de Ghizy et du Mont Columbargiu au Monte Ferru (Sardaigne). Sauf une transformation partielle, des cristaux d'olivine assez rares en bowlingite, d'ailleurs, cette roche, elle aussi, est remarquablement fraîche: les cristaux globuleux d'analcime y sont nets et abondants; l'attaque par l'acide chlorhydrique, à froid, a donné Na₂O 2,66; K₂O 0,80. Le calcul de la composition virtuelle ne met en évidence que des traces de néphéline; il s'agit donc bien là d'un basalte et non point d'une basanite; l'analcime y est bien réactionnelle suivant l'équation donnée plus haut. Pour distinguer ce type lithologique, j'emploie le terme de *ghizite*, proposé par M. WASHINGTON (1) pour la roche sarde, mais je lui donne une signification précise, celle de *forme cryptomorphe de basalte analcimique*.

Ghizites.

13. Djebel Messila.	III. 5. 3. 4. [2(3).2.2'.2]	M. Raoult
14. M. Columbargiu	III. 5. (2) 3. (4) [5.3.2.2.2]	M. Washington

	13	14
SiO ₂	44,02	44,37
Al ₂ O ₃	44,26	11,36
Fe ₂ O ₃	8,19	7,23
FeO	3,04	3,49
MgO	6,26	9,28
CaO	10,06	8,50
Na ₂ O	3,33	3,67
K ₂ O	1,51	0,74
TiO ₂	3,39	5,21
P ₂ O ₅	0,62	0,99
H ₂ O (+)	2,57	3,28
" (-)	1,59	1,95
MnO	0,10	"
Cl	0,05	"
F	0,15	"
	100,14	100,07

(1) M. H. S. WASHINGTON, *The Analcite Basalts of Sardinia* (*J. of Geology*, t. 22, 1914, p. 742).

Les conclusions qui viennent d'être formulées dans cette note peuvent être étendues et appliquées aux laves analcimiques d'une façon générale. Celles-ci doivent être rapportées à l'une ou à l'autre des groupes des *basanites* ou des *basaltes*. Le terme d'analcime-basalte qui a été employé par différents auteurs a été appliqué indifféremment à l'une quelconque des roches considérée.

IV. — NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

1° — *Travaux concernant la Volcanologie (1924-25)*
et envoyés au Bureau central de Volcanologie.

ALFANO (Gio. Battista) — *Le eruzioni del Vesuvio tra il 79 e il 1631.* — Pubblicazione dell' Osservatorio di Valle di Pompei, 1924, in 8, di p.p. 60, con 5 fig.

L' A. dopo aver fatto notare che fra tutti i capitoli della storia del Vesuvio quello che riguarda le eruzioni comprese tra il 79 e il 1631 presenta le maggiori incertezze e contraddizioni, passa alla bibliografia dell' argomento che è molto ricca in quanto a notizie confuse ed inventate, ma molto esigua in quanto a studi seri quali quelli dell' EASTMANN, del CAPASSO e del MERCALLI.

L' A. passa quindi alla discussione delle singole date di eruzioni riferite da un numero notevole di cronisti; ne riporta i documenti, che ha riscontrato nelle migliori e più accurate edizioni, e ne vaglia la loro importanza o meno.

In tal modo rivolge il suo accurato studio su oltre settanta date; e di circa cinquanta presunte eruzioni ne sceglie soltanto undici di data certa e sette di evento ancora dubbio.

Le undici eruzioni ben documentate sono quelle avvenute negli anni: 203, 472, 512, 685, 787, 968, 991, 999, 1007, 1037, 1139.

Con l' istesso metodo l' A. discute le date di attività ordinaria del Vesuvio e di inattività; in tal modo tutto il periodo del vulcano compreso tra il 79 e il 1631 riesce molto bene documentato e prospettato.

L' A. ricorda pure alcuni monumenti che illustrano questo periodo, quali: un affresco più antico dopo quello del

larario pompeiano; la stampa più antica che rappresenti il Vesuvio, quale quella data da AMBROGIO DEVIRE nel 1514; e un monumento in marmo, che rappresenta il Vesuvio (la fontana della Sirena), e che esiste in Napoli fin dal principio del secolo XVI.

L' AUTORE

ALMAGIÀ (Roberto) — *Les éboulements en Italie* — Matériaux pour l'étude des Calamités, N° 2, Genève, 1924.

La distribuzione geografica delle frane in Italia è determinata da condizioni geolitologiche, morfologiche, altimetriche. Tenendo conto dei danni, dell'estensione della zona colpita, dell'origine, della modalità del movimento, le frane possono ripartirsi in cinque tipi: scivolamento assai esteso di strati generalmente superficiali; cedimento; scivolamento di strati superiori, a volte di spessore enorme, su altri inferiori ben definiti; rotolio; crollo. Causa principale di esse è la pioggia che può agire sia direttamente ed immediatamente, sia indirettamente e lentamente. Cause secondarie possono essere il disboscamento per le formazioni a base argillosa ed anche la sismicità, come s'è avuto ad osservare in Calabria dopo i cataclismi del 1783, del 1905, del 1908 ed in Basilicata nel 1857.

Nel fare la recensione di un lavoro sulle “Frane in Italia”, per un Bollettino Vulcanologico non mi sembra fuori proposito dare un cenno sulle frane vesuviane che costituirono uno dei fenomeni più importanti del grande parossismo ultimo e dei successivi periodi di dormiveglia e di riposo. L'A., dato lo scopo propostosi di considerare cioè non *fenomeni isolati*, ma unicamente *zone in cui la frana si produce con una diffusione ed intensità tale da divenire un vero flagello*, non ne fa parola.

Appena dopo la fase massima del parossismo ebbe inizio l'*assetramento superficiale* del materiale piroclastico

eiettato dal vulcano, delle pareti screpolate dal violento bombardamento, trovantisi in equilibrio instabile. Ogni tremito della montagna era causa di numerose frane.

Si formavano lave di cenere (" fiumi polverei „ di Casiodoro) velocissime, che costituivano un grave pericolo pei primi visitatori. Sotto un ammasso di detriti, ceneri, scorie venne seppellita l' antica stazione inferiore della Funicolare con l' Hotel; sotto un altro di circa 300.000 m.³ la località " Casa Fiorenza „. Le valanghe secche prima e le lave di fango poi formarono i canali profondi disposti secondo le generatrici del cono, più marcati nel fianco che guarda il Somma. Molto propriamente il LACROIX paragonò il cono ad un ombrello semiaperto col manico rivolto in basso.

Le frane che invece caddero nella cavità craterica furono accompagnate da rumori cupi simili a boati; da tremiti molto localizzati; da sollevamenti di nuvoloni (prodotti dall' espansione dell' aria dapprima compressa dalla frana, dall' emanazione delle fumarole coperte da esse, *da esplosioni ultravulcaniane o adinamiche* provocate per reazione dall' otturazione brusca delle aperture trovantesi in fondo al cratere) che, a volte, il vento trascinò a distanza (20-21 dicembre 1906 sino a Napoli). Le esplosioni ultravulcaniane, ultimo residuo di attività appariscente, cessarono nel settembre del 1906.

Durante il periodo di riposo (1906-1913), per opera dei franamenti interni, la profondità della voragine craterica, a forma tronco-conica nella parte superiore e cilindrica inferiormente, di circa 600-700 m., subito dopo la eruzione, secondo MATTEUCCI, si ridusse a metà.

La più importante frana del periodo è quella del 12 marzo 1911 che interessò l' orlo SW, per una lunghezza di circa 600. m. ed altezza di circa 40 m. Non si ebbero a deplorare disgrazie perchè il caso volle che il treno della " Cook „ giungesse con pochi minuti di ritardo. Il materiale franato, calcolato dal Prof. MALLADRA raggiunse i 2.880.000 m.³. La comparsa della bocca di fuoco e quindi del magma, innalzantesi nel condotto per graduale fusione del tappo di circa 300 m. di spessore, ritardò per la deposizione del suddetto materiale sulla verticale del condotto vulcanico, sempre secondo il MALLADRA, di circa 2 anni.

Quasi tutte le frane vesuviane, ad eccezione delle esterne, apparterrebbero al 5.^o tipo: “frane per crollo”. Le grandi frane sarebbero precedute da altre piccole per le quali alcune zone dell’orlo, a volte molto estese, rimarrebbero sporgenti e senza alcun sostegno. Il vento, la pioggia, il gelo e disgelo, l’azione disgregante delle fumarole, i tremiti della montagna, dei quali alcuni provocati dal riempimento dei vuoti causati dall’eruzione e resi manifesti dagli spofondamenti avvenuti in varie epoche (tra cui i principali sono stati cinque: maggio 1910, marzo 1911, novembre 1911, 21 gennaio 1912, 9-10 maggio 1914), ne sarebbero le cause.

Delle due scosse accompagnanti la famosa frana del 1911, la seconda (all’Osservatorio Vesuviano) fu più intensa della prima; questa, probabilmente non vesuviana (e registrata a Foggia, Valle di Pompei, Rocca di Papa, Roma, Ischia) dovette essere la causa prossima; l’altra, che fu forse registrata unicamente a Valle di Pompei con sovrapposizione alla prima, ne fu l’effetto. Anche alla seconda, credo, sia da attribuirsi la scossa sensibile avvertita a Torre del Greco con rintocchi dell’orologio pubblico. Non sembra possibile per la ristrettezza delle aree sismiche, proporzionali alla profondità dell’ipocentro, che uno sprofondamento vesuviano o una frana possa dare una scossa tale da essere registrata a Rocca di Papa e Foggia. La causa principale remota della frana fu sicuramente l’azione disgregante della batteria di fumarole di SW, che venne alla luce appunto dopo lo scoscendimento.

Anche attualmente quasi ogni giorno frana materiale dell’orlo, ordinariamente di piccole dimensioni, ma, a volte, e non raramente, notevoli, come la frana del 5 giugno 1922, quella del marzo 1924 per cui l’orlo WNW perdette circa 6 o 7 metri d’altezza. Si hanno così continue variazioni nella topografia dell’orlo, ora notevolmente modificata dall’ultima livellazione del 1913.

G. IMBÒ

AURINO (Salvatore) — *Osservazioni dei punti neutri della polarizzazione atmosferica eseguite a Napoli nel 1922.* Rendiconti della R. Accademia dei Lincei ; Vol. XXXII, serie 5^a, 2^o sem.; fasc. 3^o 4^o, p.p. 71-75, Roma, 1923.

Dalle osservazioni polariscopiche eseguite nel 1922 l' A. deduce che i fumi del Vesuvio non esercitarono alcuna influenza sulla migrazione dei punti neutri : il pulviscolo vesuviano quindi in detto anno non raggiunse il limite della troposfera.

G. IMBÒ

BRUN (Albert) — *Recherches sur le vulcanisme. L'évolution des oxydes du fer.* — Archives des Sciences Physiques et Naturelles, Genève, 5^{me} période. Vol. 6, pag. 244-263. 2 planches.

L'Auteur annonce que dans les laves modernes une grande partie du fer est sous la forme de protoxyde libre. Ce protoxyde nommé Iozite a été jusqu'à présent confondu avec les Magnétites.

La Iozite est magnési-polaire, opaque, en granules très fins, et se trouve souvent en si grande abondance que près de la moitié du fer total des laves est sous cette forme. L'auteur a constaté ce minéral dans un très grand nombre de volcans divers, aussi bien alcalins que ferro-magnésiens. Il décrit la manière dont l'Iozite prend naissance et se développe. Mr. BRUN se base sur cette découverte pour entreprendre, à n o u v e a u, la lutte contre l'eau magmatique. Il dit que (p. 262),

“ Dans la nature, la masse éruptive n'est pas incluse dans une cellule dont les réactions sont limitées. Pendant des années et des années, cette masse exhale ses gaz dans l'atmosphère : si elle était soumise à un apport de vapeur d'eau aussi c o n t i n u que l'est son e x h a l a i s o n l'hydrogène engendré s'en échappant tandis que le fer y demeure, ce dernier atteindrait bientôt un degré d'oxydation élevé. Cette forte oxydation ne s'observe pas. Au contraire, la lave, au moment du paroxysme a conservé toute son énergie réductrice.

Sa conclusion définitive est que le magma fondu est sec et que si l'on observe de la vapeur d'eau elle ne peut provenir que des encaissements.

L' AUTEUR

CAROBBI (G.) — *Sulla presenza del bromo e del tallio nella silvite dell' eruzione vesuviana del 1906.* — Annali del R. Osservatorio Vesuviano, 1924.

Il MATTEUCCI ha riferito di aver rinvenuto il bromo e lo iodio al Vesuvio fra i prodotti di decomposizione e sublimazione, raccolti verso la metà di Maggio del 1897, sulle pareti di due piccoli spiragli situati nel campo delle fumarole stabilitosi sul fianco NW del gran cono dopo la frattura apertasi il 3 luglio 1895, con efflussi lavici lenti, durati quattro anni, che diedero luogo alla formazione del Colle Umberto.

Dopo il MATTEUCCI, nessun altro ha ritrovato bromo e iodio al Vesuvio. Era quindi molto interessante la ricerca dei due alogeni al fine di poter confermare, oppure no, la loro presenza al Vesuvio e possibilmente potere stabilire sotto quale forma chimica e mineralogica vi si trovassero.

Fra i prodotti rigettati durante l' eruzione del 1906 fu notevole un blocco enorme di leucotefrite ricco di magnifici cristalli di silvite, ampiamente descritti da LACROIX. Fu in questo blocco che JOHNSTON-LAVIS e LACROIX trovarono la cloromanganocalite, composto, fino allora ignoto anche ai chimici.

Nella silvite di questo blocco l' A. ha riscontrato la presenza dello 0,03 % di Br. Il dosaggio fu eseguito rendendo quantitativa la reazione di GUARESCHI con la fucsina decolorata.

L' analisi spettroscopica dimostrò la presenza del TI. L'iodio, ricercato col metodo di FRESenius in una soluzione di gr. 17.2 di silvite, arricchita in iodio col metodo che consiglia TREADWELL per le acque minerali, non fu riscontrato neanche in tracce.

L' AUTORE

Carobbi (G.) e Cagliotti (V.) — *Sulla diffusione del solfato sodico anidro fra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio.* — (Rend. R. Accad. Scienze Fis. e Mat., Napoli, Serie 3, Vol. XXX, 1924.

L'unica notizia certa che si abbia a tutt'oggi intorno alla presenza al Vesuvio del solfato sodico anidro, nella sua fase naturale distinta col nome di Thénardite, è quella pubblicata dallo ZAMBONINI (1), il quale ha rinvenuto il solfato sodico anidro in alcune stalattiti della grotta sottostante alla volta della cupola lavica del settembre-ottobre 1922.

L'interessante ritrovamento ha invogliato gli A. A. a compiere più ampie ricerche.

Grazie alla cortesia del prof. MALLADRA gli A. A. hanno potuto studiare numerose stalattiti, raccolte dallo stesso prof. MALLADRA il 2 novembre 1922, dopo la caduta della volta della cupola sopra ricordata.

In tutte è stata riscontrata la presenza del solfato sodico anidro in quantità predominante. Notevole è poi la presenza di quantità sensibili di manganese, non superiori, in genere, a 0, 5 % ma che possono ridursi anche a semplici tracce,

Un'analisi completa di un pezzo di stalattite di 16 grammi circa ha dato i seguenti risultati:

Cl	7,62
SO ₂	48,01
Na ₂ O	39,20
K ₂ O	2,45
CaO	0,83
ZnO	0,97
CuO	0,18
Al ₂ O ₃	0,05
Fe ₂ O ₂	0,06
Residuo ins. in acqua	0,06
H ₂ O (a 115°)	0,31
	<hr/>
	99,76

G. CAROBBI

(1) Rend. R. Acc. Lincei (8°) 32, 2° sem, pag. 122, 1923.

CORTESE (Emilio) — *Lo spostamento dei poli sulla Terra e l'Orogenia.* — L' Universo. Anno V. N. 9, Firenze, 1924,

Lo schiacciamento dei poli di solo 1/300 circa del raggio medio terrestre e l'incompatibilità che faune e flore fossili manifestano con le attuali condizioni climatiche hanno una spiegazione nel cambiamento di posizione dei poli, causato da forti spostamenti di masse. La costruzione dei mappamondi relativi alle varie epoche geologiche condurrebbe ad una spiegazione al certo più razionale dell'orogenia terrestre. Nel parlare di orogenia bisogna distinguere le montagne e catene vulcaniche dalle altre originate da corrugamenti della crosta terrestre: le prime prodotte da forze endogene localizzate in punti o linee, le seconde da sforzi tangenziali o laterali avvenuti in epoche diverse, come si ha a considerare nei tre apparecchi montuosi che non hanno nulla in comune, nè in origine, nè in età: 1° Alpi Noriche, Carniche e Retiche; 2° Catena Orobica, Alpi Pennine ed Oberland Bernese; 3° Alpi Cozie e Graie.

Per spiegare l'orogenia vi sono varie ipotesi: isostasi, geosinclinali, gravità, raffreddamento terrestre.

La semplice localizzazione delle montagne e catene vulcaniche basterebbe a scartare le prime due. Inoltre i sostenitori della isostasi parlano di una circolazione di masse costituenti la crosta terrestre (come se fossero pastose) sino ad una profondità di 100 Km, non rivelata dalle rapide e esatte segnalazioni sugli apparecchi sismografici; quelli delle geosinclinali si fermano sull'effetto, cioè affermano la presenza delle catene di montagne dove si ebbero le geosinclinali, ma non danno la causa ossia la spiegazione della emersione.

Il corrugamento terrestre spiegato poi come effetto della gravità è in contrasto con la vicinanza alle coste di notevoli profondità oceaniche.

L'aumento di diametro (e non la diminuzione) che dipenderebbe dalla formazione, per raffreddamento, della crosta intorno al supposto nucleo fuso non genera alcuno sforzo laterale e tangenziale. La presenza poi della grande quantità di acqua sul nostro pianeta rende discutibile l'idea del globo fuso. La notevole variabilità del grado geotermico,

anche in luoghi poco discosti, non dipenderebbe dal calore del nucleo fuso, poichè uno spessore di 100 km. ne impedirebbe l'esodo, ma da focolai disseminati nella crosta, dipendenti da ossidazioni e reazioni chimiche.

Il cambiamento di posizione dei poli, ammesso dagli astronomi, spiega molto bene l'orogenia. Il continuo trasporto di materiali fluitati dai fiumi, da alture al mare, darebbe come conseguenza un graduale cambiamento di posizione dei poli. Se si suppone che la terra subisca poi un deviamiento dalla sua posizione in modo che l'asse polare venisse a ferire la superficie in due punti diversi dai primi, dallo schiacciamento intorno al nuovo polo nascerebbero delle vere forze di sollevamento causate dalla reazione opposta dal nucleo centrale rigido e quindi formazione di montagne non vulcaniche lungo i paralleli; dal rigonfiamento al nuovo equatore deriverebbero fratture lungo i meridiani. Le montagne così sorte e le eruzioni vulcaniche provocate da penetrazioni di acqua nelle fratture causerebbero nuovi spostamenti sino a che non si raggiunge un certo equilibrio.

G. IMBÒ

CORTESE (Emilio) = *Distribuzione dei Vulcani, linee sismiche e loro rapporti con la configurazione geografica dell'Italia Meridionale* — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Serie VI, Vol. I, N. 7-8, pag. 398, Roma, 1924.

Il reticolato formato dalla serie di linee congiungenti due punti vulcanici qualsiasi del mezzogiorno d'Italia corrisponde a linee di frattura della crosta terrestre. Lungo di esse e sui loro prolungamenti si rendono evidenti altre manifestazioni vulcaniche. Così: la linea Vesuvio — Etna incontra le isole Salina, Lipari e Vulcano; l'Etna — Pantelleria passerebbe per la Secca dell'Isola Giulia ed incontra una vetta sottomarina nel mar Ionio (a circa — 500), sita sull'intersezione con la Ustica—Lipari e con la Vesuvio—Roccamonfina; la Vulture—Vesuvio incontra l'Isola d'Ischia; la Vesuvio—Astroni—Monte Barbaro incontra le Isole Pontine vulcaniche e lascia un poco fuori la grande mofeta

di Rocca S. Felice; la Stromboli — Pantelleria incontra pure la Secca dell'Isola Giulia; la Etna (base orientale) — regione basaltica fra Palagonia e Mineo incontra il lago di Palici. Un esame di queste varie linee dimostra quanta importanza esse abbiano sulla struttura morfologica e sulla sismicità della regione e specialmente delle Calabrie e della Sicilia.

Non sempre però una linea sismica coincide con una linea di frattura (come la tipica linea che separa la Sila dalle catene costiere di Paola) e ciò non deve impressionare se si pensa ai vulcani che possono essere in fondo ai mari: le pomici galleggianti, le eruzioni sottomarine, le secche ne testimoniano l'esistenza. Nè bisogna credere che una linea di frattura debba congiungere i crateri centrali: non essendo sempre i focolai vulcanici situati sulla verticale del cratere centrale: esempio tipico l'Etna.

G. IMBÒ

FRIEDLAENDER (Immanuel) e SALVATORE (Ernesto) —

Sulla presenza di idrocarburi nelle rocce vulcaniche.—Zeitschrift für vulkanologie. Band. VIII. Heft 2, pag. 73-83. Berlin. 1924.

Gli A. con questo lavoro rivolgono il loro studio sulla questione importante se esistono idrocarburi nel magma vulcanico.

Il FRIEDLAENDER premette la bibliografia sull'argomento. Riferisce specialmente delle ricerche di A. BRUN che, negando la presenza dell'acqua nel magma vulcanico, ritiene invece certa la presenza di idrocarburi che decomponendosi diano poi origine ai fenomeni in cui è accertata la esistenza dell'idrogeno.

L'A. riferisce anche di tracce di idrocarburi trovate dall'istesso BRUN e da altri studiosi in varie ceneri e prodotti vulcanici di altri vulcani.

Il SALVATORE dà accurate analisi delle ceneri vesuviane delle eruzioni 1904, 1906; di ceneri etnee della eruzione 1923 e di una scoria vetrosa della medesima eruzione; di una ossidiana di Lipari; di una ossidiana dell'isola Milos; di una lava basaltica della lava emessa nel maggio 1915 dal

Lassen Peak; della cenere cruttata dal Sakurashima nel gennaio 1914, e di ceneri del Colima della eruzione 1913.

Da due tabelle riassuntive, che giovano molto alla sintesi del lavoro, appare senz'altro, per quanto limitata, la presenza di idrocarburi in tutti i campioni analizzati, ed in maggior quantità nella cenere del Vesuvio emessa nel 1904.

Evidentemente, come rilevano gli stessi Autori, nessuna conclusione si può stabilire circa la presenza di idrocarburi nelle rocce vulcaniche e in relazione alla costituzione di esse; ma con molto compiacimento possiamo notare che un primo passo è fatto, perchè esso è basato su dati certi, su analisi accurate di prodotti vulcanici molti distanti tra loro sia per la loro natura chimica che per la loro posizione geografica.

G. B. ALFANO

GLANGEAUD (Ph.) — *Le bassin hydrominéral, et thermal de Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme)* — *Annales de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie*, t. II, n.º 2, Paris, 1924.

Il bacino idrominerale di S. Nectaire comprende 41 sorgenti tra calde e fredde, tutte emergenti da un granito a grani medi. Di ciascuna di esse l'A. nella seconda parte dà: posizione topografica, termalità, portata, utilità. Il piano del bacino è costituito da un sistema di sei fratture che hanno una direzione NS (la frattura di "Mezeyeres", e quelle di "Boissières", ne danno i confini orientali ed occidentali), da una serie di fratture secondarie aventi quasi la medesima direzione o poco differente e da un secondo sistema di fratture pressochè ortogonale al primo. Vi si notano formazioni granitiche e filoni di granulite, ma le formazioni più importanti sono residui di vulcani e depositi oligocenici.

Dal sistema di paraclasi e dalle due serie di diaclasi il territorio di S. Nectaire vien diviso in una moltitudine di parallelepipedi. Le paraclasi sono molto profonde e danno origine alle sorgenti, l'infiltrazione nelle diaclasi avviene quasi in superficie. L'origine profonda delle sorgenti vien dimostrata dalla presenza, nelle emanazioni, nei depositi e nelle acque, dell'arsenico, dell'antimo-

nio oltre a bicarbonati e a vari altri elementi. Lo sviluppo del gas carbonico e depositi delle sorgenti, ostruendo il condotto dell'acqua minerale, determinano i punti di più facile cattura.

Si constata nelle sorgenti di S. Nectaire una variazione nella composizione chimica dopo l'epoca quaternaria in relazione con i movimenti del suolo, i cedimenti ed il vulcanismo. I fenomeni di franamento, di erosione imposti dalla speciale tettonica del suolo unitamente alle considerazioni già fatte, permettono di indagare non solo sulla origine delle sorgenti minerali e dei vulcani che circondano la regione ma anche sull'idrologia delle acque dolci e sulle variazioni nella sua topografia speciale.

G. IMBÒ

GLANGEAUD (Ph.) — *Le volcan et le cratère-lac d'Issarlès (Ardèche). Leurs rapports avec la terrasse alluvio-glaciaire de la Loire et de la Veyradeyre.* — Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 178, p. 1351, Paris, 1924.

La distribuzione granitica dell'orlo esterno del cratere-lago d'Issarlès, in relazione, sembra, con delle fratture NNE, gli alternativi strati di proiezioni vulcaniche, che coprono diversamente i compartimenti granitici, lasciano pensare che il cratere venne scavato nel granito gneissico ed in parte granatifero da esplosioni soprattutto stromboliane cui seguirono piogge di ceneri e pozzolane. La coppa craterica ha potuto così riempirsi di acqua piovana e d'acqua proveniente da sorgenti sgorgate dal versante orientale, il cui sfogo avviene mediante un emissario artificiale e specialmente mediante una serie di sorgenti incanalantesi sulla riva sinistra della Veyradeyre. Le ceneri eiettate dal cratere-lago d'Issarlès coprono il terrazzo di Plo-Issarlès che offre caratteri alluvio-glaciali, dimodochè il cratere risulta un poco posteriore alla formazione di esso. Per identiche considerazioni la colata basaltica su cui trovasi il borgo Issarlès risulta della medesima età. Però, nonostante

la medesima età, i due vulcani hanno forma diversa e ciò dipende dal comportarsi disuguale della lava nella loro ultima eruzione.

G. IMBÒ

LAUNAY (de) Louis — *Tremblements de terre et volcans* —
Matériaux pour l'étude des calamités; N.º 1, p. 21, Genève, 1924.

Il moto sismico si propaga per onde a grandissima distanza dall'epicentro e a volta sino agli antipodi. Il compito delle stazioni sismiche è la ricerca di leggi generali, basate su studi della geologia locale del punto critico e su coincidenze con fenomeni fisici ed astronomici. I sismogrammi, fondati sull'inerzia delle masse pendolari danno l'ora in cui arriva la prima onda vibratoria, l'ordine di successione delle varie onde verticali e orizzontali, l'intervallo delle diverse scosse e loro direzione. Dallo studio di essi si perviene alle seguenti conclusioni: la terra vibra continuamente, ciascun sisma è seguito da una serie di scosse obbedienti ad un ritmo ben determinato. Se si tiene poi conto delle diverse velocità delle onde nelle varie fasi, si hanno anche delle cognizioni sull'interno della Terra. L'epicentro può essere determinato con i dati di un solo osservatorio, ma risulta molto più preciso se si considera come centro delle varie curve isosismiche, la cui distanza variabile fa conoscere anche la profondità dell'ipocentro che oscilla fra i 7 e i 30 chilometri. Il sisma dunque è un fenomeno superficiale ed è dovuto ad un cedimento, sdruciolamento, affondamento in regioni ancora instabili.

Meno precise sono le ricerche sul vulcanismo. Gli studi geografici, petrografici, mineralogici, chimici, fisici sono d'interesse per la geologia delle rocce ignee, ma danno pochissimo contributo alla conoscenza dell'origine del vulcanismo. Forse un'idea più esatta sarebbe fornita da uno studio dei vulcani delle varie epoche: primaria, secondaria, terziaria; un vulcano attivo recente risulterebbe dalla loro sovrapposizione. Una conseguenza immediata di tale studio è il piccolo raggio di azione delle manifestazioni vulcaniche, che al massimo raggiunge uno o due centinaia di chilometri.

Anticamente si ammetteva che la formazione di un vulcano fosse dovuta ad un sollevamento endogeno della crosta terrestre, ma ora tutte le osservazioni sono concordi nell'attribuirla alla sovrapposizione delle ceneri, scorie, lave lanciate all'esterno dalla tensione del vapore d'acqua attraverso un orifizio, aperto da un'esplosione, lungo una linea di frattura. La vita di un vulcano dura dei secoli nel corso dei quali entra varie volte in eruzione, la quale è uno sfogo in superficie d'una attività interna permanente. Vi è chi attribuisce un'eruzione ad infiltrazione di acqua: ipotesi confortata dalla vicinanza dei vulcani ai mari, dall'influenza delle stagioni sulle eruzioni, dalla fusione di nevi e scomparsa di sorgenti (segni, a volta, precursori di eruzioni). Alcuni poi vogliono che l'acqua occasionale delle eruzioni sia acqua "giovanile",.

La durata dell'eruzioni in un determinato vulcano è pressochè costante. In seguito, la lava che sale in superficie, si raffredda, diventa solida, ostruisce così il condotto vulcanico, formando un tappo al disotto del quale le materie sussistono in fusione. A volte la ostruzione è incompleta, ma la lava fusa resta calma. L'eruzione ricomincia allorchè il tappo salterà in aria per un aumento di pressione o verrà fuso dalla base per l'alta temperatura. Si distinguono così due tipi di eruzione: a cataclisma fulminante, a manifestazioni più frequenti ma meno gravi; la differenza dipende dalla più o meno fusibilità delle rocce. L'identica composizione delle lave fuoruscite in diverse eruzioni di determinati vulcani lascia intuire la costanza e la ristrettezza dei focolari vulcanici.

Le zone vulcaniche, come le sismiche, corrispondono a zone non ancora stabilizzate.

L'esistenza delle masse fuse profonde o "pirosfera", non è dimostrata, ma le numerose osservazioni sono concordi ad ammetterla. Il calore interno, qualsiasi la sua origine, darà, come effetto, la fusione delle rocce. Il grado geotermico, variabile di molto da una regione all'altra, in relazione, sembra, con l'età di consolidazione ed in media di 30 m., è una prova; un'altra viene fornita dal vulcanismo che, considerato isolatamente, potrebbe essere anche un effetto di calore locale causato da sforzo meccanico o rea-

zione chimica. Lo spessore di 70 Km. della crosta, dedotto dal grado geotermico medio, è al certo troppo piccolo se si tiene conto dell'aumento del grado con l'avvicinarsi alla sorgente calda, poichè diminuisce sempre più l'influenza refrigerante superficiale. Si combatte così l'obiezione relativa alla rottura della crosta causata da attrazione lunisolare e, d'altro canto, ammessa la vicinanza alla superficie terrestre in alcune zone delle masse in fusione, si perviene al vulcanismo.

I due gruppi di fenomeni: i terremoti, le eruzioni vulcaniche, sono strettamente legati: unica è la loro causa. La più plausibile delle ipotesi è la fluidità interna: uno sprofondamento, uno sdruciolamento, una contrazione, prodotta da solidificazione su queste zone in fusione, causa il terremoto. Lo spostamento profondo, rivelato da frequenti dislivelli e da soluzioni di continuità può, per contraccolpo, mettere in azione il vulcanismo. I vuoti profondi originati da scaturimento di lava in superficie causano cedimenti, terremoti. Di qui la quasi coincidenza delle zone sismiche e vulcaniche. Queste zone instabili man mano si restringono e si concentrano in fusi analoghi ai quali si dà il nome di geosinclinali.

La spiegazione data fa subito intendere l'impossibilità di previsione; forse raggiungerebbe lo scopo uno studio delle maree interne. Le coincidenze sia esterne o astronomiche, sia superficiali, sono puramente accessorie; con varie migliaia di scosse all'anno si spiega molto bene l'apparenza di previsione in date critiche.

Le interpretazioni dei fenomeni considerati sono perfettamente convalidate dall'eruzione dell'Etna del giugno 1923, dal terremoto del Giappone del 1° settembre 1923.

L'Etna trovasi in un cerchio fragile della costra terrestre il cui centro trovasi presso a poco all'isole Lipari. I cedimenti tendenti alla formazione di una fossa di 90 km. di raggio causano i terremoti; l'apertura di una delle numerose fenditure che intersecano una frattura radiale passante per l'Etna causa un'eruzione.

Il Giappone analogamente trovasi su di una zona fragile costituita da un'increspatura arcuata della crosta terrestre. Gli epicentri sismici sono sparpagliati su tutto l'arcipelago, ma con prevalenza nel cerchio centrale da Wakyama a

Tokio e Yamagata in cui trovasi anche l'epicentro dell'ultimo cataclisma. I terremoti provenienti dal Pacifico sembrano avere relazione con la caratteristica " Tuscarora „ non ancora stabilizzata, che forma un dislivello di km. 12,5 tra la cima del Fouii - Yama e il fondo dell'oceano nelle vicinanze delle coste. Meno profonde sono le fosse del Mar del Giappone. I dislivelli causati da tutti i cataclismi giapponesi, come si è potuto osservare anche in quello del 1.º settembre 1923, rivelano un movimento profondo.

G. IMBÒ

MALLADRA (Alessandro) — *La vita del Vesuvio*. La Rivista illustrata del Popolo d'Italia, anno II, n° 6, Milano, 1924.

Il riaprirsi tranquillo della bocca avvenuta nel 1913 dopo un periodo di sette anni, impropriamente detto di riposo, dette inizio all'attività moderata, costruttiva, caratteristica del Vesuvio. Le scorie, i lapilli proiettati formarono un primo conetto eruttivo ed in seguito nel 31 ottobre 1914 avvenne il primo rigurgito di lava.

L'attività non è costante, nè egualmente intensa. Quattro o cinque volte all'anno si hanno attività parossismali precedute da tremiti più intensi della montagna. Il sollevamento delle masse incandescenti provocato dall'immane tensione dei gas, dai movimenti orogenici della crosta e favorito da speciali condizioni astronomiche e meteorologiche causa la rottura del conetto eruttivo secondo uno o più versanti, da cui sgorgano correnti laviche, mentre dalla bocca allargata viene eiettato notevole materiale frammentario. Il fondo craterico s'innalza, il conetto si ricostruisce, diventa più robusto, il suo vertice si appunta, la bocca si restringe, si ritorna da capo.

In dieci anni trascorsi di questa attività (1914 — 1924) la capacità craterica è ridotta a un terzo, si ridurrà ancora, si riempirà, il conetto si fonderà al gran Cono, il Vesuvio riavrà il suo profilo conico e tra secoli il sistema Somma-Vesuvio formerà unica montagna di circa 3000 m. d'altezza.

G. IMBÓ

MONTANDON (Raoul) — *La géographie des calamités.* —
Matériaux pour l'étude des calamités, N.º 1, Genève 1924.

La costituzione di un'organizzazione permanente, progettata dal presidente della Croce Rossa Italiana Sen. M. CIRAIOLO, allo scopo di inviare pronti soccorsi ad una regione qualsiasi colpita da una catastrofe, contribuirà a rendere sempre più fraterni i rapporti fra i popoli. Dal lato pratico la questione si presenta sotto varii aspetti: politico, finanziario, amministrativo; richiede inoltre uno studio puramente scientifico. Perchè i soccorsi siano solleciti e sufficienti è necessario che l'organizzazione conosca le zone soggette al ripetersi periodico dei grandi e pubblici malori, ossia è necessario la costruzione di un "Atlante mondiale di distribuzione geografica delle calamità". Malgrado la quasi costanza dei luoghi soggetti a catastrofi, il problema risulta abbastanza complesso. La differenza tra catastrofe e calamità, dipendente dalle perdite sia umane, sia materiali (dati sempre imprecisi) determina una prima difficoltà di classifica, ossia dubbi sull'intensità di un dato flagello. La seconda difficoltà è data dalla frequenza annuale o secolare, mancando il fattore (apprezzamento, del resto, personale) per cui un dato flagello verrà chiamato calamità anzichè catastrofe. Ammesse vinte le difficoltà, si potrà costruire (coordinando i lavori di un gran numero di persone) una carta generale di distribuzione dei grandi e pubblici malori in un tempo relativamente breve, ad es. 25 anni, da cui però dovrebbero essere eliminati i pubblici malori puramente accidentali. Questi studi non tendono ad impedire che avvengano le calamità, ma ad affievolirle notevolmente. Essi apporteranno anche contributi sicuri alla conoscenza di alcuni fenomeni naturali in cui si osserva un ritmo, un processo ciclico più o meno marcato che, determinato, potrebbe condurre alla previsione dei cataclismi. L'A. applica queste considerazioni anche alle calamità di origine vulcanica.

G. IMBÒ

PERRET (Frank A.) — *The Vesuvius eruption of 1906. — Study of a volcanic cycle.* — Carnegie Institution of Washington ; Publication N. 339. 1 Vol. in 8.º 152 pagine, 25 plates and 98 text-figures. — Washington D. C., 1924.

Questo elegante volume, ricchissimo di minute ed interessanti informazioni, viene a colmare una grave lacuna relativamente alla grande eruzione vesuviana del 1906. Questa eruzione, come è noto, formò oggetto di svariati studi da parte di moltissimi scienziati, italiani e stranieri; mancava però ancora una descrizione, per così dire ufficiale, ossia da parte del personale addetto all'Osservatorio Vesuviano, della fenomenologia eruttiva vista da vicino, da chi rimase sulle pendici del monte stesso in attività parossismale.

Una tale descrizione doveva essere data dal MATTEUCCI, direttore dell'Osservatorio in quel tempo; da una nota preliminare, pubblicata in collaborazione con NASINI, CASORIA e FIECHTER, si deduce che il MATTEUCCI aveva pronto tutto il materiale per una siffatta pubblicazione e solo ne attendeva i mezzi finanziari; però tra i pochi suoi manoscritti lasciati all'Osservatorio dagli eredi del compianto direttore, purtroppo non si è trovato nulla a questo riguardo.

Il PERRET, che visse per più di un ventennio a Napoli (1903-1924) come studioso dilettante di fenomeni vulcanici, fu nominato al principio del 1906 " Assistente onorario dell'Osservatorio Vesuviano „, ed in tale qualità rimase all'Osservatorio per tutto il tempo della eruzione, e quindi nelle migliori condizioni per fare notevoli osservazioni e raccogliere dati importanti fino dai primi momenti della conflagrazione, anzi anche nei mesi di preparazione che immediatamente la precedettero. Il suo volume acquista pertanto uno speciale sapore di ufficialità e di testimonianza diretta, appoggiata da una abbondante raccolta di nitide fotografie che hanno servito ad illustrare riccamente la narrazione.

Il lavoro è diviso in cinque parti, preceduto da cenni generali sulla origine, natura e topografia del sistema Somma-Vesuvio. Nella prima parte sono descritti i fenomeni relativi alla fine del periodo che l'A. chiama di *p r e - e r u*

zione, da lui osservati (dicembre 1903-aprile 1906) quali: gli efflussi laterali in Valle dell' Inferno (1903-904); quelli sub-terminali del 1905-906 sul versante di ponente; i fenomeni esplosivi, la comparsa di fiamme nel cratere terminale.

La II parte, che occupa quasi la metà del volume, è consacrata allo studio della grande eruzione (4-21 aprile 1906); si inizia con una narrazione della fenomenologia, distinguendosi una prima fase luminosa, o della lava liquida (parossismo stromboliano, efflussi lavici), a cui segue una breve fase intermedia detta " fase dei gas „, ed una terza finale, oscura, o " fase delle ceneri „ (vulcaniana). Assai notevole è questa cosiddetta " fase dei gas „, che compare per la prima volta nelle descrizioni dei grandi parossismi vulcanici e che solamente ai privilegiati rimasti nelle vicinanze dell'Osservatorio vesuviano fu dato di osservare. Mentre gli osservatori da Napoli (8 aprile) vedevano il Vesuvio circondato o immerso in una gran massa oscura di ceneri pioventi all'ingiro, e solo ogni tanto, allo spazzarsi momentaneo della nube nera, si distinguevano enormi cavolfiori di fumo sul verticale del vulcano, dall'Osservatorio si aveva la visione continua e chiara di una grandiosa colonna bianca di vapori e di fumi (con relativamente poca cenere) che saliva allargandosi fino all'altezza di 13000 metri, dove si espandeva in grandiosi cumuli a contorni decisi. L'ambiente era netto, quasi senza cenere, mentre un'oscura muraglia divideva l'Osservatorio dal golfo di Napoli; improprio il termine di " esplosioni successive „, poichè trattavasi in realtà di una emissione a getto continuo, con incredibile e spaventosa velocità iniziale, con tremiti e ondulazioni del suolo così permanenti e intense, che si doveva camminare appoggiandosi, come a bordo di una nave durante la burrasca. Il massimo di questa fase si ebbe l' 8 di aprile alle ore 15.

Essa viene spiegata con la supposizione di camere gassose laterali al condotto, rimaste in libera comunicazione con l'atmosfera per il forte abbassamento della colonna magnetica, che l'A. suppone sia arrivato poco al di sopra del livello del mare (fig. 31)

In seguito si espongono studi analitici sul meccanismo della eruzione, sulle influenze luni-solari, sulle lave fluenti,

sugli effetti esplosivi, sismici ed elettrici, sopra le proiezioni solide e le valanghe ardenti e finalmente sulla degradazione e collasso della vetta vulcanica.

Nella III parte viene studiato il periodo di riposo (1906-1913): sono posti in evidenza i profondi cambiamenti della topografia vesuviana per effetto della eruzione e una serie di fotografie del G. Cono, prese sempre dallo stesso punto del M. Somma, mostra il graduale allargarsi del cratere prodotto dalle frane interne, allargamento che ha per effetto l'innalzamento del fondo del cratere; uno studio speciale è consacrato alle fumarole interne ed esterne, primarie e secondarie, alla " fumarola gialla „ del fondo e alla " Solfatar „ dell'Atrio del Cavallo. L'esame dei valori termometrici dimostra in esse un aumento di temperatura che si mantiene, specialmente in alcune (orlo nord), per i primi anni del periodo di riposo; per poi lentamente decadere coll'avvicinarsi del risveglio, mentre in altre (fumarola gialla) tale aumento continua sino a risveglio avvenuto. Si accenna da ultimo alla formazione degli imbuto di sprofondamento, che preludiarono l'aprirsi della nuova bocca (5 luglio 1913) e l'iniziarsi dell'attuale periodo eruttivo.

Ai primi anni di questo periodo (1913-1921) l'A. accenna sommariamente nella IV parte, descrivendo i fenomeni esplosivi ed effusivi, osservati in compagnia dello scrivente, le misure pirometriche compiute sulle lave fluenti, il graduale elevarsi del conetto eruttivo e della platea del fondo e il saltuario accentuarsi dell'attività stromboliana in piccoli parossismi intercraterici, forse dipendenti da concorso di cause meteorologiche ed astronomiche.

La V parte comprende diverse appendici, sopra l'equipaggiamento delle escursioni, sulla registrazione diagrammatica dell'attività vulcanica, sui dati comparativi delle eruzioni 1872 e 1906 e sulla petrografia delle lave vesuviane, quest'ultima dovuta alla penna del Dott. H. S. WASHINGTON, e che si compendia in una tabella di analisi che qui si riporta, avvertendo che vi è stata aggiunta la colonna 8, riguardante l'analisi di una scoria vesuviana del 1913 compiuta pure dal WASHINGTON dietro domanda dello scrivente (come il n. 10), nonché le colonne 6, 7 e 9 riguardanti le analisi compiute dal CASORIA e dal BERNARDINI, per avere la serie più completa:

ANALISI DI LAVE VESUVIANE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ²	47,71	47,65	48,10	47,50	48,28	48,57	47,61	47,19	48,70	47,30
Al ² O ³	17,61	18,13	17,56	18,59	18,39	16,61	18,67	16,24	15,30	16,81
Fe ² O ³	2,46	2,63	2,48	1,52	1,12	4,67	3,51	2,16	3,90	2,19
FeO	5,68	6,48	6,10	7,62	7,88	5,36	5,85	7,03	5,90	6,91
MgO	4,80	4,19	4,27	3,86	3,72	5,03	3,92	5,71	5,22	5,16
CaO	9,42	9,01	8,16	9,16	9,20	10,38	8,33	11,70	11,40	10,43
Na ² O	2,75	2,78	2,65	2,72	2,84	2,39	2,31	2,16	2,35	2,33
K ² O	7,64	7,47	7,93	7,05	7,25	5,23	7,09	6,13	5,07	6,86
H ² O+	tr	0,13	0,13	1,25	0,62	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	0,20
H ² O—	. . . .	0,11	0,04			n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	
TiO ₂	0,37	1,13	1,47	1,05	1,28	. . . .	0,76	1,21	0,69	1,13
P ² O ⁵	0,77	0,50	1,01	n. d.	0,51	0,79	0,80	0,50	0,78	0,70
MnO	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	0,26	0,76	n. d.	0,61	0,09
Somma	99,53	100,47	99,91	100,32	101,09	99,29	99,78	100,03	99,92	100,63

1. Lava del 1631, La Scala (WASHINGTON). Aggiungere: ZrO² 0,06; S no; BaO 0,26.

2. Lava del 1872, sotto l'Osserv. Ves. (WASHINGTON). Aggiung. ZrO² 0,02; BaO 0,24.

3. Lava del 1903, Valle d. Inferno (WASHINGTON). Agg. ZrO₂ tr.; S no; BaO 0,28.

4. Lava del 1906, principio dell'eruzione (PISANI).

5. Lava del 1906, Torre Annunziata (PISANI).

6. Lava del 1906, lapillo coevo di Ottaiano (CASORIA).

7. Lava del 1906, Bosco Tre Case (CASORIA).

8. Lava del 1913, prime scorie eiettate (WASHINGTON).

9. Lava del 1913, scorie di Luglio (BERNARDINI). Aggiungere: BaO tracce.

10. Lava del 1914, primo efflusso intercraterico (WASHINGTON). Aggiungere: ZrO² no; Cl 0,06; S 0,07; BaO 0,23.

Tutte le lave vesuviane, dal 1631 ad oggi, presentano una notevole uniformità di composizione chimica (come risulta dalla tabella) e mineralogica. La maggior parte sono leucotefriti, composte essenzialmente da un plagioclasio calcico (labradorite, bitownite e anortite), leucite ed augite, con accessori la magnetite e l'apatite e variabili quantità di olivina e nefelina; in certe lave (1834) la quantità di olivina è così grande, che la roccia diventa una leucobasanite, senza che differisca però notevolmente nella composizione chimica. Le lave del M. Somma sono invece assai più ricche di soda, il che indica un radicale cambiamento nel carattere del magma dopo l'eruzione pompeiana.

Si distinguono vari tipi di lave vesuviane a seconda dei fenocristalli dominanti. In alcuni è la leucite (che arriva alla grandezza di piselli e ancor più), in altri la leucite e l'augite in parti quasi eguali; l'olivina abbondante è propria delle lave ricche in augite. Raramente il plagioclasio figura tra i fenocristalli megascopici.

Nelle lave ad efflusso rapido (1631, 1872, 1906) i fenocristalli di leucite sono generalmente piccoli; esse raffreddandosi danno luogo in superficie ad ammassi di scorie di varia potenza (afroliti). Invece nelle lave ad efflusso lento (1891, 1895), la leucite si presenta in cristalli di notevole grandezza, e raffreddandosi queste lave danno luogo ad una superficie ondulata e unita (dermoliti), lave a corda.

Il PERRET ed il WASHINGTON spiegano queste differenze con le vedute già prima espresse dal MERCALLI. Le dermoliti rappresentano lo scarico lento della parte alta, terminale, della colonna magmatica, la quale si degassifica continuamente per effetto delle esplosioni; tale sottrazione di gas permette alla massa effluita che si raffredda di rimanere compatta; la lunga dimora nell'alto del condotto, ove la temperatura è inferiore che in profondità, favorisce l'aumento di volume dei cristalli di leucite. Il contrario per le afroliti, che rappresentano lo scarico rapido di magma profondo, più ricco di gas, a più alta temperatura, il quale raffreddandosi all'esterno sprigiona rapidamente i gas interclusi, in modo che la massa superficiale si sminuzza e diventa spugnosa e scoriacea; i cristalli di leucite ancora

piccoli, perchè vicini al punto di rammollimento (1410° secondo BRUN) non hanno il tempo di ingrossare.

Si deve notare, che anche nell'attuale periodo di attività intercraterica si hanno le due specie di lave, generalmente scoriacee nelle fasi parossismali, e a superficie unita durante i lenti efflussi da fontanili del fondo, che emettono lava per parecchi mesi di seguito. Ma vi sono eccezioni per entrambe le specie, cioè lave lente scoriacee e lave rapide a superficie unita.

A. MALLADRA

SAN MIQUEL DE LA CAMARA (Maximino) — *Nota Petrográfica sobre algunas rochas de la provincia de Tarragona.* — *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.* Vol. XVIII, n.º 14, 1924.

L' A. studia tre tipi di basalti: uno trachidoleritico di Tosca-Alfara, un secondo in parte doleritico ed in parte microlitico-fluidale (basalto di "Castell de Alfara"), il terzo microlitico fluidale (basalto di "Benifallet"); i melafidi di "Bosc Negre-Alfara, „ di Pauls, del "Coll d'en Guasch-Pauls „ e 4 esemplari di ofiti profondamente alterate. Nell'ofite del "Coll de Mass Vell-Mass Riudecans „ riscontransi molto bene i caratteri delle ofiti, mentre gli altri esemplari studiati: ofite del "Coll de Mass Vell-Carretera de Hospitalet a Mora, ofite Olivinica di "Rasquera „, ofite a grani fini del Km. 7 della "Carretera de Hospitalet a Mora „, riguardano più le diabasi che le ofiti e specialmente l'ultima che può definirsi o come una diabasi afanitica o come un ofite del tipo di quelle compatte di Macpherson.

La somiglianza tra i basalti studiati con quelli della regione vulcanica di Olot e di Majorca, tra i melafidi con quelli di Majorca e Castellon mostra un parallelismo tra le formazioni secondarie del Levante spagnolo le cui rocce postpaleozoiche formano con quelle delle isole Baleari una sola famiglia ben definita.

G. IMBÒ

SIGNORE (Francesco) — *Sul metodo seguito per la determinazione delle temperature nei Campi Flegrei*. Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli; Vol. XXXVI, Atti, pp. 92-95, 1924.

Id. — *Primo contributo allo studio geofisico del cratere di Agnano* — Società Napoletana per le Terme di Agnano — 1924.

Sia lo spostamento, e non l'emigrazione, delle fumaroli site nei Campi Flegrei, a somiglianza dei soffioni boraciferi di Toscana, sia la notevole estensione delle zone calde non permettono di confrontare le temperature trovate in varie epoche nello stesso luogo, ma le massime osservate in determinate zone.

Il più antico cratere dei Campi Flegrei è il cratere di Agnano che appartiene al terzo periodo. La sua letteratura relativa allo stato termico è molto scarsa.

Dal confronto delle temperature massime trovate alle stufe di S. Germano ed ai Monti Leucogei con misure eseguite da altri osservatori risulta una variazione di temperatura corrispondente ad un aumento decennale di 0°, 8. Non bisogna intendere però che la variazione di temperatura debba avere un andamento sempre nello stesso senso, ma certamente in esso si noteranno dei massimi e dei minimi collegati col bradisismo flegreo. Ai Pisciarelli i fenomeni hanno inizio ai piedi di un terrazzo che, per effetto delle piogge e dei gas, scompare a poco a poco. L'A. riscontra poi nella misura di temperature dei pozzi trovantisi lungo la strada Astroni-Monte Secco che questa aumenta in seguito ad asportazione di parecchi litri d'acqua, dipendente certamente da un richiamo d'acqua trovantesi a maggiore profondità.

Vi sono inoltre moltissime sorgenti che l'A. divide in due serie: una nei dintorni della Sorgente d'Apollo le cui temperature vanno tra i 19°.5 ed i 73°; un'altra tra la Sorgente d'Apollo e la località detta Nuovo Bagno con temperature tra i 30° e i 35°.

In vari altri punti riscontransi: zone calde, sorgenti termali, pozzi sorgivi con temperatura intorno ai 15°, emanazioni di acido carbonico.

G. IMBÒ

SIGNORE (Francesco) — *Misure di temperature eseguite nel Lago Lucrino e nei dintorni del " Maricello „ durante il 1922-23.* Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Vol. XXXIII, Ser. 6^a, 1.^o sem., fasc. 10^o, p. p. 392-395; Roma, 1924.

Le misure di temperature eseguite in varii punti del Lago Lucrino negli anni 1922-23 lasciano dedurre che il comportamento del lago è simile a quello dei laghi profondi di acqua dolce. L'anormalità riscontrata il 21 agosto 1922, cioè una differenza positiva di 1^o, 5 tra la temperatura del fondo e quella della superficie, deve attribuirsi ad aperture di fumarole sul fondo: l'H₂S da esse emanate dette luogo alla mortalità del pesce.

G. IMBÒ

SIGNORE (Franc.) — *Relazione su di una escursione fatta il 10 Maggio 1923 nella plaga puteolana.* Boll. Soc. Natur. Vol. XXXVI (Ser. II, Vol. XVI) Anno XXXVIII, 1924, (Sette tavole nel testo).

L'A. espone in breve la storia della fondazione di Pozzuoli e del Tempio di Serapide. Passa quindi alla descrizione sommaria di quest'ultimo ed accenna al modo migliore per il risanamento igienico della località e per conservare alla geofisica quel monumento che racchiude in sè tutta la storia geologica dei Campi Flegrei. L'A. dimostra che con il massimo abbassamento del Tempio si ha l'eruzione della Solfatara di Pozzuoli, che col cessar del secondo abbassamento nel 1538, si ha l'eruzione del Monte Nuovo, e che finalmente coll'iniziare del terzo abbassamento, 1822, l'attività vulcanica dei Campi Flegrei, che s'era ridotta a tali minime proporzioni da far ritenere la sua completa scomparsa, ricompare, e va tuttora aumentando.

L' AUTORE

STELLA-STARABBA (Francesco) — *Sullo Zolfo rombico nelle fumarole delle lave etnee del 1923* — Boll. Acc. Gioenia di Scienze Naturali in Catania, Fasc. 53, 1924.

L'A. esamina dei cristalli di zolfo depositati sopra un blocco di lava raccolta a circa un metro di distanza dall'orifizio di una fumarola a cloruri di sodio e potassio nel Piano Filici sulla colata lavica del 1923. Le misure eseguite su sei individui accertano l'esistenza di 13 forme, nelle quali sono comprese le 7 trovate dal FRANCO sulle lave del 1910. Dal confronto delle varie forme di zolfo rombico riscontrate alla Solfatara, all'isola di Saba, al Vesuvio, a Vulcano e sulle lave etnee del 1910 e 1923, l'A. ritrova l'ordine di persistenza del NIGGLI.

G. IMBÒ

STOKLASA (Julius) — *Über den Ursprung des Salpeters in Chile.* — Chemiker Zeitung, 1924, N. 153, pag. 949.

L'Autore considera la formazione dei giacimenti di salnitro cileno come il risultato di azioni concomitanti d'origine vulcanica, biochimica e radioattiva. In appoggio a quest'ipotesi egli ha proceduto insieme coi suoi collaboratori, nel periodo dal 20 al 28 Maggio 1924, alla determinazione della radioattività dei gas vulcanici e dell'aria sul Vesuvio e nella solfatara di Pozzuoli, con gli apparecchi di GERDIEN.

Non permettendo le condizioni locali di avvicinarsi sufficientemente alle bocche eruttive tanto da procedere alla misura diretta sui gas ivi emessi, questi non si poterono sottoporre alla determinazione che in stato di forte diluizione; l'A. ritiene che allo stato concentrato la loro radioattività debba essere almeno decupla di quella così riscontrata.

Altre misure l'A. eseguì sull'aria di Posillipo e di varie località d'Europa, fra cui le adiacenze della fabbrica di radio di Joachimsthal in Boemia.

Nella seguente tabella sono raggruppati i risultati medi di numerose misure. Le cifre esprimono la conducibilità in unità E. S. (elettrostatiche).

Gas emessi dal cratere del Vesuvio.	4,8 . 10 ⁻⁴
„ della fumarola di Pozzuoli .	2,8—3,6 . 10 ⁻⁴
Aria nelle vicinanze del cratere vesuviano.	4,5 . 10 ⁻⁴
„ nei dintorni della fabbrica di Joachimsthal	2,4 . 10 ⁻⁴
„ nei dintorni di Karlsbad	1,0 . 10 ⁻⁴
„ „ „ „ Praga	0,6 . 10 ⁻⁴
„ „ „ „ Roma	0,7 . 10 ⁻⁴
„ „ „ „ Napoli	0,9 . 10 ⁻⁴
„ alla base del Vesuvio.	1,2 . 10 ⁻⁴
„ di Pozzuoli oppure di Posilippo	2,4—2,6 . 10 ⁻⁴
„ sul mare presso Messina, a Patrasco, a Ragusa, a Trieste	0,6—1,2 . 10 ⁻⁴

Nei suddetti gas vulcanici l'A. potè sempre riscontrare il cloruro d'ammonio, il quale si deposita anche allo stato cristallizzato. La radioattività di questi cristalli è di 1,6 . 10⁻¹², quella della lava del Vesuvio e di Pozzuoli di 4,2—12,2 . 10⁻¹².

Anche nel terreno del cono vesuviano e dei dintorni della Solfatara di Pozzuoli l'A. ha riscontrato radioattività non disprezzabile. La zona vesuviana dove compaiono i primi pionieri della vegetazione (Robinia Pseudo-Acacia) contiene 3,6 . 10⁻¹² gr. di radio per grammo di terra (millesimi di milligrammo per mille chilogrammi). Il suolo che circonda la montagna e sul quale cresce una vegetazione tanto rigogliosa da permettere tre raccolti all'anno, ha dato la cifra 4,4 . 10⁻¹².

Questi dati dimostrano che in quella regione vulcanica la radioattività del terreno è molto maggiore che altrove. L'A. attribuisce a questo fattore una grande importanza per tutti i processi di ricambio materiale ed energetico nei microrganismi viventi nel suolo, soprattutto nei riguardi dei processi di assimilazione dell'azoto elementare e di quelli di nitrificazione.

Come riprova della giustificatezza di tale asserto l'A. rileva come le prime piante coltivate all'altezza di 700-800 m. sono le leguminose, il cui sviluppo è straordinariamente

favorito da quello dei bacteri capaci di assimilare l'azoto atmosferico e di immetterlo nel terreno.

D. HELBIG

UGOLINI (Riccardo) — *Sulla Sorgente termale di Acquasanta.* — L'Universo, Anno V, N.º 9, Firenze, 1924.

La sorgente di Acquasanta, appartenente al gruppo del Pizzo di Sevo, va incontro a dei perturbamenti non lievi e frequentissimi. Il territorio acquasantino ha la forma di una cupola, un di cui taglio mostra i vari strati. Inferiormente si nota la tipica Scaglia (marne rosse e grigie dell'epoca Eocretacea) coperta con perfetta concordanza di stratificazioni da altra serie di strati calcareo-marnosi di colore grigio-cerulei del Miocene inferiore. Su questa si adagia una formazione arenacea del Miocene superiore ed infine una calcarea (travertini) del Quaternario di cui la parte più profonda, e propriamente dove il travertino va a contatto con le marne mioceniche, assume un vero aspetto conglomeratico.

Le acque, mineralizzate e termalizzate da cause su cui l'A. non indaga, scaturiscono da un'imponente massa dello strato superficiale. Data la quasi impermeabilità delle arenarie (secondo il PERRONE), perchè la sorgente abbia una portata di 60 litri, è necessario che sul regime di essa v'influiscano le acque piovane cadenti sulla zona travertinosa e sulla zona del calcare marnoso situata a monte di quella occupata dal travertino, ambedue dotate di un discreto grado di permeabilità. Potrebbero contribuire anche le acque dei torrenti vicini Garrafo e Rio che sfociano nel Tronto più a monte del luogo di scaturigine della sorgente. Le condizioni geologiche e tettoniche delle loro valli permettono l'infiltrazione delle acque fluviali, resa evidente da una diminuzione di portata al Torrente Rio in periodo di magra e con risultato negativo al Torrente Garrafo. Tali disperdimenti, data la quasi inalterabilità dell'acqua in tempo di magra, potranno tutto al più raggiungere la sorgente principale unicamente in periodo di piena.

Le acque della sorgente di Acquasanta e propriamente della caverna detta, per le sue qualità terapeutiche, grotta sudatoria cui si accede da un'altra caverna o piscina, mostrano una grande quantità di fanchiglia argillosa ed emanano un odore di H_2S . Le abbondanti piogge provocano anzitutto un aumento di portata, poi un raffreddamento e la presenza di un deposito di sabbia quarzosa. La sostituzione del fango sabbioso al fango sottile dipende dall'acqua piovana caduta sulla parte altrimetricamente più elevata del bacino e cioè sul Miocene superiore che provoca il disfacimento delle arenarie. Al cessare delle piogge le condizioni normali si manifestano prima nella portata, poi nella temperatura e nel grado di concentrazione.

Nel territorio di Acquasanta trovasi anche la Sorgente del pozzetto di Saggese che, ad eccezione di una più forte emanazione di H_2S , presenta dei caratteri fisico-chimici pressochè identici a quella della sorgente principale. Nè privo d'interesse sono le sorgenti di acqua potabile in cui anche notasi aumento di portata come effetto di abbondanti piogge.

G. IMBÒ

ZAMBONINI (Ferruccio) — *Sulla presenza del solfato anidro di sodio fra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio.* — Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Vol. 32, 5, 2° sem. fascicolo 5° - 6°, Roma 1924.

L' A. ha rinvenuto il solfato sodico anidro in alcune stalattiti bianche raccolte dal Prof. MALLADRA il 5 Febbraio 1923 nella grotta sottostante alla cupola lavica del settembre-ottobre 1922.

Quelle stalattiti, che avevano, in posto una lunghezza perfino di 60 cm., risultarono composte ad un'analisi qualitativa di Na' (abbondante), K' (molto subordinato), Mn'' (pochissimo), Mg'' (pochissimo) Al'' , Fe'' , Ca'' , Cu'' (traccie), SO''_4 (abbondante), Cl' (abbondante). In esse il solfato sodico anidro si presenta nella modificazione rombica, sotto forma di granelli cristallini raggruppati, come pure

di netti cristalli che raggiungano anche 1-2 mm. nella direzione dell'asse verticale.

I cristalli di Thénardite del Vesuvio sono costituiti dalla bipiramide fondamentale [111], qualche volta combinata con la bipiramide [113], del tutto subordinata. La sfaldatura secondo [010] è nitida, l'orientazione ottica quella ben nota per la thénardite. Il peso specifico, determinato col metodo della sospensione, risultò eguale a 2,67 valore praticamente identico a quello (2,673) assegnato da RETGERS e da NACKEN al solfato di sodio rombico.

L'A. ha anche eseguito delle misure cristallografiche che concordano molto bene con quelle date da MITSCHERLICH per i cristalli artificiali e ancora bene con quelle calcolate da BÄRWALD per la thénardite di Agnas Blancas.

G. CAROBBI

ZAMBONINI (F.) e CAROBBI (G.) — *Sulla presenza, tra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio del composto $Mn, K_3(SO_4)_3$* . Rend. della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche, Napoli. Serie 3.^a Vol. XXX 1924.

L'esame microscopico delle stalattiti che pendevano dalla volta della cupola lavica formatasi al Vesuvio nel Settembre-Ottobre 1922, ha permesso agli A. A. di riconoscere alcuni nitidi e piccolissimi tetraedri di un colore roseo lievissimo e intimamente commisti con la thénardite e l'alite da cui è impossibile separarli. L'indice di rifrazione dei tetraedri in parola, determinato col metodo dell'immersione è risultato eguale a 1.57 per la luce del sodio.

Com'è noto esiste un composto $2 Mn SO_4 \cdot K_4 SO_4$ che cristallizza, per fusione dei componenti e successiva cristallizzazione, in nitidi tetraedri con indice di rifrazione 1,472 per la luce del sodio e peso specifico 3,02-3,03 (1).

L'identità della forma cristallina e dell'indice di rifrazione basta ad identificare i cristalli osservati nelle stalat-

(1) G. CAROBBI e V. CAGLIOTI — *Sulla non esistenza del solfato doppio $Mn K_2 (SO_4)_2$* . Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. Napoli, Marzo 1924.

titi vesuviane con il sale doppio $K_2 Mn_2 (SO_4)_3$. Ad ogni modo l'analisi microchimica ha confermata la presenza in essa del manganese e del potassio.

Il composto osservato può considerarsi una langbeinite $2 Mg SO_4 \cdot K_2 SO_4$ di manganese. Gli AA. propongono perciò di distinguerlo col nome di *manganolangbeinite*.

G. CAROBBI

2° — *Publications périodiques de Volcanologie, envoyées en échange au " Bulletin volcanologique " de l'Union.*

1 — **Annali del R. Osservatorio Vesuviano.** Nuova serie. Pubblicati dal Comitato vulcanologico dell'Università di Napoli. Tip. dei Combattenti, Napoli, anno 1°, 1924.

Con vivo piacere salutiamo la ricomparsa di questo primigenio ed omai storico periodico di Vulcanologia, che taceva da più di cinquant'anni. Istituiti da L. PALMIERI, gli "Annali del R. Osservatorio Vesuviano", comparvero la prima volta nel 1859 ed in seguito, a intervalli irregolari, fino al 1870. Seguì una sospensione di tre anni, dopo di chè ne uscì un altro volume, quale principio di una nuova serie. Si ebbero così in totale cinque volumi: 1859, 1860 a 1862, 1862 a 1864, 1865 a 1869 e 1873; quest'ultimo, in formato diverso, e richiesto dalla grande eruzione del 1872, non ebbe più successori. Ora gli Annali rinascono (come volume del 1924) per cura del Comitato vulcanologico universitario di Napoli.

Sommario :

CHISTONI C. — Prefazione.

ZAMBONINI F. — *Sulla presenza del solfato anidro di sodio fra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio.*

CAROBBI G. e CAGLIOTI V. — *Sulla diffusione del solfato sodico anidro fra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio.*

ZAMBONINI F. e CAROBBI G. — *Sulla presenza fra i prodotti della attuale attività del Vesuvio, del composto $Mn^2 K^2 (SO^4)_3$.*

- CAROBBI G. — *Sulla presenza del bromo e del tallio nella silbite dell'eruzione vesuviana del 1906.*
- ZAMBONINI F., DE FIORE O. e CAROBBI G. — *Su di un solfo-bismutito di piombo di Vulcano (Isole Eolie).*
- CONIGLIO L. — *Sulla presenza di solfiti alcalini tra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio.*
- ZAMBONINI F. e RESTAINO S. — *Sulla presenza del cloruro ferroso tra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio.*
- ZAMBONINI F. e CONIGLIO L. — *Sulla presenza del cesio in quantità sensibili nei prodotti dell'attuale attività del Vesuvio.*
- SIGNORE F. — *Contributo allo studio geofisico della Solfatara e del Rione delle Mofete - Stufe di Nerone (con due tavole).*
- DE FIORE O. — *Notizie e documenti nuovi su fenomeni vesuviani del XVIII Secolo.*
- MALLADRA A. — *Sopra l'attività del Vesuvio nel 1924 (con 4 figure nel testo, 1 cartina e 8 tavole).*

2. — **Bulletin (montly) of the Hawaiian Volcano Observatory.** Honolulu Hawaii. Vol. VII, Nos 1. 2. 3, (Ian. Febr. March.) 1924.

Volcanic conditions — Activity of Halemaumau.

Journal (whith illustrations) — Ian., Febr., March 1924.

Lava measurements.

Seismometrics records — Local earthquakes, teleseisms, spasmodic microtremor, harmonic microtremor, microseismic motion, tiltings of the ground.

FINCH (R. H.) and EMERSON (O. H.), *The formation of sulphate stalactites in lava tubes. (N. 3).*

3. — **The Volcano Letter.** A weekly news leaflet of the Hawaiian Volcano Research Association. (Volcano House, P. O. Hawaii) Nos. 1, 2; January 1925.

Kilauea report. — Locating earthquakes. — Hawaiian seismographic stations.

4. — **Rivista italiana di vulcanologia.** Trimestrale - Illustrata — Redattore: GAETANO PONTE. Anno 1°, 1924, Fasc. 1°, Catania.

PONTE G. — *Le recenti eruzioni dell'Etna.* Parte 1: I fenomeni eruttivi (con 20 fig. nel testo e una tavola a colori).

PONTE G. — *I gas magmatici della lava dell' Etna raccolti col metodo dell'inalazione* (1 fig. nel testo).

id. — *Osservazioni ed esperimenti sulle esplosioni vulcaniche* (2 fig. nel testo).

Stato attuale dei vulcani italiani. — *Etna, Stromboli, Vesuvio e Vulcano*.

Comunicazioni. — *A. Brun nel campo vulcanologico sperimentale. — Elettricità e Vulcanismo*.

Notizie. — Bibliografia.

(Una circolare del Redattore prof. PONTE ha annunciato recentemente la cessazione di questa rivista, che è rimasta al fasc. 1.).

5. — **Vulkanologische Berichten.** XXX-XLI, door Ir. N. J. M. TAVERNE. (Overgedrukt uit het Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië. Deel LXXXIV — Erste Oflevering). Weltevreden (Java), 1924.

XXX. *De G. Merapi* (Midden Java), met 2 tekstfig. en 2 foto's.

XXXI. *De G. Lamongan*, met 1 plaat en 1 tekstfig.

XXXII. *De G. Semeroe*, met 1 plaat.

XXXIII. *De G. Papandajan in 1923*, met 1 plaat en 2 foto's.

XXXIV. *De Kawah Idjen*, met 3 platen en 2 foto's.

XXXV. *De G. Raoeng*.

XXXVI. *De G. Keleot*, met 2 platen en 1 tekstfig.

XXXVII. *De G. Stamat*, met 1 plaat.

XXXVIII. *De Kawah Tjibenreum*, met 1 plaat en 2 foto's.

XXXIX. *De Uitbarsting van den G. Sopoetan in Novem. 1923*.

XL. *De G. Gedeh*, met 1 plaat.

XLI. *Diversen*.

6. — **Vulkanologische Mededeelingen.** — Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch-Oost-Indië. — Weltrevreden (Java).

No. 5; 1923. — *De Vulkanen van Sangi-Archipel en van de Minahassa*, door den Tijdel. Geolog. bij den dienst van den Mijnbouw Dr. G. L. L. KEMMERLING. (pag. XII-158; XIX platen, 35 foto's, 5 figuren, 11 tekstfiguren).

No. 6; 1924. — *De Galoenggoeng en Telaga Bodas*, door Ir. L. J. C. VAN ES en Ir. N. J. M. TAVERNE. (pag. VIII-64; X platen, 20 foto's).

7. — **Zeitschrift für Vulkanologie.** — Herausgeber I. FRIEDLAENDER (Neapel) und HANS RECH (Berlin). — Vol. VIII, Heft. 1, 2, 3; 1924; D. Reimer, Berlin.

IMAMURA (A.). *Fusakichi Omori* †.

FRIEDLAENDER (I.) u. SONDER (R. A.). *Eine Studienreise nach den Vulkaninseln Griechenland.* (Taf. 1-VI; 2 textfig.).

SAPPER (K.) u. SONDER (R. A.). *Der Stromboli am 20 april 1923.* (Tafel VII*).

FRIEDLAENDER (I.) e SALVATORE (E.). *Sulla presenza di idrocarburi nelle rocce vulcaniche.*

RECK (H.). *Ein Wort über die Behandlung der Stoffdisposition und der Systematic in der Vulkanologie durch einige deutsche Lehrbücher.*

TAMS (E.). *Erdbeben und Ausbruch des Katmai im Jahre 1912.* (1 Karte, Tafel XII).

LEHMANN (E.). *Beitrag zur Kenntnis der Eruptivegesteine der Insel Ischia und ihrer Stellung innerhalb der südromanischen Provinz.* (1 Karte, Tafel XIII, 1 textfig.).

RECK (H.). *L'Engai Bilder.* (Taf. XIV-XVI).

Besprechungen.

V. — CHRONIQUE DE L' UNION

1. — Union géodésique et géophysique internationale.

Bureau de l' Union.

Président : M. CH. LALLEMAND, 58, Boulevard Emile Augier, Paris XVI.

Secrétaire Général : Colonel H. G. LYONS, F. R. S., Science Museum, Exhibition Road, London, S. W. 7.

Section de Géodésie.

Président : Dr. W. BOWIE, Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C., United States.

Vice-président : M. le Prof. R. GAUTIER, l' Observatoire, Genève, Suisse.

Secrétaire : M. le Colonel G. PERRIER, 78, Rue d'Anjou, Paris VIII.

Section de Sismologie.

Président : Professor H. H. TURNER, F. R. S., University Observatory, Oxford.

Vice-présidents : M. le Prof. E. ODDONE, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Rome.

Senor D. JOSÉ GALBIS, Aguirre 5, Madrid.

Dr. H. F. REID, John Hopkins University, Baltimore, United States.

Secrétaire : M. le Prof. E. ROTHÉ, 38, Boulevard d'Anvers, Strasbourg.

Section de Météorologie.

- Président :* Sir NAPIER SHAW, F. R. S., 10, Moreton Gardens, London, S. W. 5.
- Vice-présidents :* Dr. C. F. MARVIN, Weather Bureau, Washington, D. C., United States.
M. le Colonel DELCAMBRE, Office nationale météorologique, 176, rue de l'Université, Paris VII.
- Secrétaire :* M. le Prof. P. EREDIA, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Roma.

Section de Magnetisme terrestre

- Président :* Dr. C. CHREE, F. R. S., 37, Church Road, Richmond, Surrey.
- Vice-président :* M. le Prof. L. PALAZZO, Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Rome.
- Secrétaire :* Dr. L. A. BAUER, Department of Terrestrial Magnetism, 36th Street and Broad Branch Road, Washington, D. C. United States.

Section de l'Océanographie.

- Président :* M. le Prof. ODON DE BUËN, Instituto oceanografico, Lagasca 116, Madrid.
- Vice-présidents :* Vice-Admiral Sir JOHN PARRY, K. C. B., Commission hydrographique internationale, Monaco.
M. le Sénateur V. VOLTERRA, Via in Lucina 17, Roma.
M. le Prof. H. LAMB, F. R. S., 2, Belvoir Terrace, Cambridge.
M. le Prof. JOUBIN, 195, rue Saint-Jacques, Paris V.
M. G. W. LITTLEHALES, Hydrographic Office, Washington D. C., United States.

M. H. MAURICE, C. B., Ministry of Agriculture and Fisheries, Whitehall, London.

Secrétaire : M. le Prof. G. MAGRINI, Stra, Venise, Italie.

Section de Vulcanologie.

Président : M. le Prof. A. LACROIX, 23, rue Humboldt, Paris XIV.

Vice-Présidents : M. le Dr H. S. WASHINGTON, 2801, Upton Street, Washington, D. C., United States.

M. le Prof. LUCAS FERNANDEZ NAVARRO, Velásquez 78, Madrid.

Secrétaires : M. le Prof. A. MALLADRA, R. Osservatorio Vesuviano, Resina, Naples.

M. le Prof. G. PLATANIA, l' Université, Catania.

Section d' Hydrologie.

Président : M. B. H. WADE, Physical Department, Cairo, Egypt.

Vice-président ; M. le Dr. AXEL WALLÉN, Office National Météorologique et hydrographique, Stockholm.

Secrétaire : M. le Prof. G. MAGRINI, Stra, Venise, Italie.

2. — Comites nationaux

Afrique du Sud.

THE SECRETARY OF MINES AND INDUSTRIES, Industries Marchet Street, Pretoria.

Australie.

Président : Prof. Sir DAVID MASSON.
Secrétaire : R. H. CABBAGE, S. Elizabeth Street, Sydney, New South Wales.

Belgique.

Président : M. le Colonel SELIGMANN.
Secrétaire : M. O. SOMVILLE. Observatoire Royale, Avenue Floride, 64 Uccle, Belgique.

Brésil.

Dr. H. MORIZE, Observatorio Nacional, Rio de Janeiro.

Canada

Président p.i. et
Secrétaire : Dr. NOEL OGILVIE, Geodetic Service, Ottawa.

Chile.

H. E. THE CHILEAN MINISTER, Legacion de Chile, 22, Grosvenor Square, London, W. 1.

Danemark.

Président : M. le Prof. N. E. NÖRLUND.
Secrétaire : M. le Prof. H. KNUDSEN, Dantes Plads 35, Copenhagen.

Egypte

M. B. H. WADE, Physical Department, Cairo.

Espagne

Président : Sr. D. LUIS CUBILLO Y MORO. Instituto geografico, Madrid.

Secrétaire Sr. D. P. MARTINEZ CAJEN, Lista 73
Madrid.

Etats Unis.

Président : Prof. HARRY F. REID.
Secrétaire : Dr. W. BOWIE, Coast and Geodetic Survey,
Washington. D. C. United States.

France

Président : M. le Prof. A. LACROIX.
Secrétaire : M. le Général G. FERRIÉ, 51bis Boulevard Latour-Maubourg, Paris VII.

Grande Bretagne

Président : Colonel H. G. LYONS.
Secrétaire : Prof. G. I. TAYLOR, Trinity College, Cambridge.

Grèce.

Président , M. le General P. PHOTIADIS.
Secrétaire : M. le Prof. D. LAMPADARIOS, Ecole Polytechnique, Athènes.

Italie

Président : M. le Prof. C. SOMIGLIANA, Corso Vinzaglio 75, Torino.
Secrétaire : M. le Prof. G. MAGRINI, Stra, Venise.

Japon.

Président : M. le Prof. A TANAKADATE.
Secrétaire : Imperial Academy of Sciences, Tokyo.

Maroc

M. le Dr. LIOUVILLE, Istitut scientifique chérifien, Rabat.

Mexique.

M. P. C. SANCHEZ, Direccion de Estudios Geograficos y Climatologicos, Tacubaya D. F.

Norvège.

Président : M. le Prof. F. SCHROETER.
Secrétaire : M. le Dr. K. S. KLINGENBERG, Norske Gradmaalings Kommission, Norges Geografiske Opmaalning, Kristiania.

Pays Bas.

Président : M. le Dr J. J. A. MULLER.
Secrétaire : M. le Dr. HEUVELINK.

Perou

Sr. El Coronel G. THOMAS, Servicio Geografico del Ejercito, Sullana.

Pologne.

Président :
Secrétaire : M. le Prof. F O. JORGENSEN, Polska Akademja Umietjetnosci, Cracow.

Portugal.

Président : Sr. D. F. M. DA COSTA LOBO.
Secrétaire : M. NUNEZ RIBEIRO, Chef des Services T. S. F. Lisbon.

Siam.

THE DIRECTOR, Royal Survey Department, Bangkok.

Suède

Président : M. le Dr. C. SWARTZ.
Secrétaire : M. le Prof. V. CARLHEIM - GYLLENSKOLD, 22, Sibyllegatan, Stockhölrm.

Suisse

Président : M. le Prof. R. GAUTIER.
Secrétaire : M. A. DE QUERVAIN, Institut Météorologique fédéral, Zürich.

Tchecoslovaquie

Président : M. le Dr. VACLAV LASKA.
Secrétaire : M. le Dr. JAROSLOV PANTOFICEK, Ecole Technique supérieure, Prague.

Uruguay.

Sr. D. Coronel JUAN SICCO, Servicio Geografico Militar, Montevideo.

3. — Bureau central international de Volcanologie.

Afin de ne pas retarder la publication de ce numéro, le Compte rendu de l'Assemblée générale de Madrid, qui devait être donné à cette place, est reporté au numéro suivant.

Jusqu'ici, le Bureau central de la Section a fonctionné à l'Observatoire Vésuvien, mais cette situation ne pouvait sans inconvénient être prolongée plus longtemps; aussi, au cours de la Réunion de Madrid, nous sommes nous préoccupés de lui trouver un gîte définitif. Sur la proposition de la Section, approuvée par un vote unanime de l'Union géodésique et géophysique internationale émis dans sa séance de clôture, M. le Président a écrit à M. le Recteur de l'Université de Naples pour lui demander de vouloir bien donner l'hospitalité à notre organisme central.

M. le Recteur ZAMBONINI, dont les travaux sur le Vésuve ont eu tant de retentissement, a gracieusement répondu à

notre désir et grâce à sa haute intervention, le Sénat de l'Université a accueilli favorablement notre demande. Un local vient de nous être attribué dans l'illustre Université et bientôt, grâce à l'activité de notre Secrétaire général M. le professeur MALLADRA, nos services y seront convenablement et confortablement installés.

Nous faisons un appel chaleureux à tous ceux qui liront ces lignes pour qu'ils envoient sans retard leurs publications au Bureau central, afin d'y constituer la Bibliothèque de la Section : la liste des ouvrages et mémoires adressés sera donnée successivement dans le Bulletin.

Les lettres échangées entre M. le Président A. LACROIX et M. le Recteur ZAMBONINI sont reproduites ci-contre ; on y trouvera mentionnée l'expression de la gratitude de la Section pour la généreuse hospitalité qui lui est donnée.

(A. L.)

Le Prof. A LACROIX, Président de la Section de Volcanologie de l'Union géodésique et géophysique internationale à M. le Prof. F. ZAMBONINI, Recteur de l'Université de Naples.

Madrid, le 8 octobre 1924

Monsieur le Recteur,

;

J'ai l'honneur de vous envoyer sous ce pli un vœu qu'à l'unanimité la Section de Volcanologie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale vient d'émettre.

J'appelle sur ce vœu l'attention de votre bienveillance éclairée. Permettez-moi de vous fournir à ce sujet quelques éclaircissements.

Vous savez qu'en 1922, dans la première session tenue à Rome, l'Union Géodésique et Géophysique Internationale a décidé de créer un Bureau Central pour la Section de Vulcanologie et de le situer à Naples. Cette dernière décision s'imposait à beaucoup d'égards. Naples est au pied du plus actif et du plus intéressant des volcans de l'Europe. Chaque année, il reçoit la visite d'un grand nombre de

savants appartenant à tous les pays. Tout ce que l'on sait de lui est du au concours de la science internationale, mais dans ce bel ensemble, les savants italiens ont joué un rôle fort important et, parmi leurs travaux nous avons une particulière estime pour les vôtres.

Le siège de ce Bureau Central a été provisoirement fixé à l'Observatoire du Vésuve, résidence du Secrétaire général de la Section. Mais bien de raisons militent pour ne pas rendre définitive cette décision. Il ne serait en effet ni prudent ni pratique d'accumuler des collections, des documents, des livres précieux sur le flanc d'un volcan, dans un observatoire, d'ailleurs trop petit pour une telle destination et qui surtout peut devenir inabordable en cas de grande éruption, c'est à dire au moment où l'afflux des visiteurs spécialistes en rendrait l'usage le plus désirable.

Il a paru à certains d'entre nous qu'il serait fort utile que ce Bureau, avec sa Bibliothèque et ses collections, pût être installé dans l'illustre Université aux destins de laquelle vous présidez. On peut imaginer entre elle et ce Bureau une sorte de symbiose à bénéfice réciproque. Les travailleurs venus pour étudier le Vésuve, pourraient trouver de l'aide dans ses ressources scientifiques, dans les avis de ses maîtres. L'Université obtiendrait l'usage des documents de toute sorte qui ne manqueront pas d'affluer de toutes les parties du monde dans ce Bureau Central International.

Nous vous serions donc très reconnaissants de vouloir bien étudier la possibilité de consacrer quelques locaux à l'hospitalisation de notre Bureau. Vous avez personnellement joué et vous êtes appelé à jouer un rôle trop important dans l'étude du Vésuve, vous occupez une place trop éminente dans le Bureau du Conseil national italien de Volcanologie. pour ne pas saisir l'intérêt et l'importance de cette question dont la solution est entre vos mains.

Veuillez, Monsieur le Recteur, agréer l'assurance de ma haute considération et de mes sentiments très cordiaux.

Le Président : A. LACROIX

P. S. Le voeu que je vous transmets a été approuvé à l'unanimité par l'Assemblée générale de l'Union. Mr. le Colonel LYONS, Secrétaire général de l'Union, vous notifiera officiellement cette décision.

Voeu voté par la Section de Volcanologie et approuvé par l'Assemblée générale de l'Union géodésique et géophysique internationale tenue à Madrid (octobre 1924).

La Section de Volcanologie propose de demander au Recteur Magnifique de l'Université de Naples, prof. ZAMBONINI, la concession gracieuse à l'Université, d'un local qui pourrait contenir les Archives, la Bibliothèque et le Musée international de volcanologie.

M. le Prof. ZAMBONINI, Recteur de l'Université de Naples, à M. le Prof. A. LACROIX, Président de la Section internationale de vulcanologie de l'Union Géodésique et Géophysique internationale.

Naples, 20 décembre 1924

La demande que vous m'avez exposé comme voeu de l'Union, pour constituer et conserver les Archives, la Bibliothèque et le Musée de vulcanologie chez notre Université, ne pouvait manquer de l'accueil le plus favorable, avec la plus grande complaisance, par le Sénat Academique auquel j'en ai donné nouvelle.

C'est pour ça que au nom du Senat et de Collègues de l'Université je vous exprime les remerciements les plus vifs pour avoir choisi non seulement l'endroit plus favorable à la centralitation des études dont l'Union est la manifestation, mais aussi pour le choix de l'Université qui a toujours compté parmi ses naturalistes des savants bien connus dans la branche si intéressante de la Volcanologie et de la Géophysique.

Monsieur le Directeur de l'Institut Universitaire de Géologie nous à mis a disposition trois salles de son Institut pour loger convenablement les Archives, la Bibliothèque et le Musée; et ce sera à titre d'honneur que l'Université gardera les materiaux d'étude et scientifiques que lui seront confiés et cherchera de son mieux pour les accroitre, les faire connaitre, les faire apprecier.

Veillez, Monsieur le Président, remercier de ma part M.rs les Collegues et accepter l'expression de ma haute et parfaite consideration.

F. ZAMBONINI

**Annexé 1. — Extrait du procès-verbal de la seance
10 novembre 1924 du Senat Academique de la
R. Université de Naples.**

Omissis

Il Rettore dà comunicazione di una richiesta dell'Unione geodetica e geofisica internazionale per la concessione di un locale in cui possano esser costoditi gli archivi, la biblioteca ed il museo internazionale di vulcanologia.

Espone i vantaggi morali ed anche materiali che ne deriverebbero; e perciò esprime parere che la richiesta possa esser accolta, fruendo, all'uopo, delle tre aule pianterreno dello Istituto di Geologia, che non risultano adibite all'insegnamento, salvo, s'intende, il consenso del Direttore dell'Istituto stesso.

Il S. A. approva.

Omissis

Il Segretario
IEMMA

Il Rettore
ZAMBONINI

Per estratto conforme
Il Direttore della Segreteria
SASSI

**Annexé 2. — Extrait du proces-verbal de la seance
30 novembre 1924 du " Conseil d'Administra-
tion „ de la R. Université de Naples.**

Omissis

C) L'Unione Geodetica e Geofisica internazionale ha richiesto la concessione di un locale per gli Archivi, la Biblioteca ed il Museo internazionale di Vulcanologia.

Il Senato Accademico nella seduta del 10 novembre 1924 ha dato parere favorevole.

Il Rettore esposti i vantaggi scientifici, morali ed anche materiali che militano per l'accoglimento della richiesta, ritiene che i locali da destinarsi potrebbero essere quelli a pianterreno, sotto il portico di S. Marcellino, destinati in origine ad aule per le lezioni e le proiezioni dell'Istituto di Geologia, ma che rimasero sempre inutilizzati per l'Istituto.

Il Consiglio di Amministrazione, approvando le deliberazioni del Sen. Acc. delibera la concessione dei locali suindicati.

Omissis.

Il Segretario
SASSI

Il Rettore
ZAMBONINI

Per copia conforme
Per il Direttore della Segreteria
CARULLO

Errata-Corrige

Bull. Volc. N. 1, à la page 94:

Errata: ARNOLD HEIM.

Corrige: ALBERT HEIM.